PRZEGLĄD POŻARNICZY

KWARTALNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

ROK XXX Warszawa, Sierpień 1951 r. Nr 2

Prof. Inż. M. RZĘCKI

Przeciwpożarowa akcja zapobiegawcza w zakładach*)

1. Znaczenie akcji zapobiegania pożarom w zakładach uspołecznionych

W systemie środków przeznaczonych dla ochrony mienia uspołecznionego zagadnienie akcji zapobiegania pożarom zajmuje czołowe miejsce. Bowiem pożary zakładów produkcyjnych mogą spowodować poważne straty w gospodarce narodowej, gdyż niezależnie od bezpośrednich strat wyrządzonych poszkodowanym zakładom mogą one zdezorganizować planową pracę odnośnej gałęzi gospodarki, a co zatem wywołać przerwy w pracy innych zakładów powiązanych z poszkodowanym zakładem, skutkiem czego wyniknąć mogłyby straty dla całej gospodarki narodowej. Zatem ochrona mienia uspołecznionego przed pożarami — to nie tylko zagadnienie organów straży pożarnych, ale i całego społeczeństwa. Z tego też względu, szczególnie w warunkach zakładów produkcyjnych, cała załoga pracownicza powinna być przysposobiona do walki z pożarami, by w razie konieczności mogła brać bezpośredni udział w akcji czynnej na równi ze strażą pożarną.

W gospodarce uspołecznionej duże znaczenie w walce z pożarami mają środki zapobiegające powstawaniu pożarów. Z tego względu rozwój prewencji pożarowej, jak również środków hamujących pożary (walka z powstałymi pożarami) osiąga w gospodarce uspołecznionej wielki rozmach skutkiem szerokiego zakresu środków organizacyjnych, skierowanych dla ochrony mienia uspołecznionego.

Zakład produkcyjny stanowi zespół odzielnych procesów produkcyjnych i technologicznych o różnych stopniach niebezpieczeństwa pożarowego. Dla odziału produkcyjnego stopień niebezpieczeństwa pożarowego określa się: rodzajem surowca, sposobami doprowadzenia go do procesu produkcyjnego, przebiegiem procesu produkcyjnego (temperatura przebiegu procesu, rodzaj aparatury) i szeregiem innych elementów.

Odstępy między budynkami produkcyjnymi ustala się na podstawie wymagań *bezpieczeństwa przeciwpożarowego* oraz *przepisów sanitarnych.*

2. Klasyfikacja procesów produkcyjnych wg stopnia niebezpieczeństwa pożarowego i wybuchowego

Całokształt procesów produkcyjnych oraz poszczególne jego fazy wydatnie różnią się między sobą pod względem niebezpieczeństwa pożarowego i wybuchowego. Dlatego też dobór rodzaju budynków produkcyjnych, stosowanie takich lub innych konstrukcji budowlanych, rozmieszczenie poszczególnych budynków na terenie zakładu, urządzenia elektryczne i wentylacyjne — wszystko to zależy od stopnia niebezpieczeństwa pożarowego i wybuchowego danej produkcji.

Zaliczenie procesu produkcyjnego do takiej lub innej kategorii niebezpieczeństwa pożarowego lub wybuchowego ma duże znaczenie przy projektowaniu zakładu produkcyjnego. Wywiera ono decydujący wpływ na rodzaj obieranej konstrukcji budynku, na ilość kondygnacji, na powierzchnię oddziałów oraz na rozwiązanie wielu innych ważnych spraw.

W zależności od *charakteru procesów produkcyjnych i własności stosowanych lub magazynowanych materiałów* ustalona została klasyfikacja poszczególnych procesów produkcyjnych

*) Na podstawie materiałów radzieckich wyszczególnionych w „Literaturze".

pod względem ich niebezpieczeństwa pożarowego, wzgl. wybuchowego.

Wg stopnia niebezpieczeństwa procesy produkcyjne dzielą się na 5 kategorii.

Kat. A. Do tej kategorii zalicza się działy produkcyjne, w których produkuje się, przerabia lub stosuje:

1. gazy, które w mieszaninie z powietrzem w obecności otwartego ognia lub iskry, dają zapłon lub wybuch, zlokalizowany w obrębie danego pomieszczenia (np. metan, etylen, propan, propylen, izobutan, acetylen, butylen, wodór, siarkowodór, gaz wielkopiecowy, gaz koksowniczy, gaz świetlny itp.);
2. łatwopalne ciecze o temperaturze zapłonu par do 45° C przy normalnym ciśnieniu, jak np. benzyna, benzol, alkohole, etery, aceton, siarczek węgla, pentan, toluen, octan amylu, farby i lakiery przygotowane na lotnych rozpuszczalnikach itp. *);
3. ciała stałe, samozapalające się na powietrzu (biały fosfór), ciała, które pod działaniem wody wydzielają gazy wybuchowe (karbid, sód metaliczny itp.).

Oprócz wyżej wyszczególnionych do kat A zalicza się:

a) procesy z zastosowaniem cieczy, których pary tworzą w normalnej temperaturze mieszaniny wybuchowe z powietrzem lub z innymi gazami;
b) procesy obróbki cieczy łatwozapalnych i ciał, którym towarzyszy podwyższenie temperatury i ciśnienia ponad atmosferyczne (autoklawy, butle gazowe itp.);
c) procesy sprężania lub skraplania gazów pod ciśnieniem w butlach i zbiornikach

Do kategorii (A) zalicza się również stacje dla badania silników, składy karbidu oraz gazów sprężonych lub skroplonych **).

Kat. B. Do tej kategorii zalicza się procesy produkcyjne związane z produkcją, obróbką lub stosowaniem:

1. cieczy palnych o temperaturze zapłonu par powyżej 45° C przy normalnym ciśnieniu (np. mazut);
2. ciał stałych, przy obróbce których wydziela się pył niebezpieczny pod względem wybuchowym (pył węglowy, pył mączny itp.);
3. ciał włóknistych: bawełna, konopie, wata itp. (obróbka wstępna);
4. ciał zapalających się pod wpływem tarcia.

W skład tej kategorii wchodzą również gazogeneratornie, stacje tlenowe, urządzenia dla przemywania cystern po cieczach palnych i in.

Zakłady mechaniczne obróbki drewna zalicza się do kat. B; o ile jednak zawierają one działy stosujące dużą ilość lakierów spirytusowych, wzgl. o ile istnieją urządzenia do natryskiwania lakierami nitrowymi lub olejnymi, to takie działy zalicza się do kat. A. Również działy rekuperacyjne lotnych rozpuszczalników zalicza się do kat. A.

Natomiast działy nie posiadające urządzeń natryskowych, zużywające nieznaczną ilość produkcji lakierniczej oraz kryte składy materiałów drzewnych zalicza się do kat. B.

Kat. C. Do tej kategorii zalicza się procesy produkcyjne, obejmujące produkcję i obróbkę stałych ciał palnych jak np.:

a) produkcję włókienniczą (wtórna obróbka ciał włóknistych);
b) obróbkę drewna (modelarnie itp.);
c) produkcję papierniczą i in.

Kat. D. Do tej kategorii zalicza się działy produkcyjne, związane z produkcją i obróbką ciał niepalnych oraz materiałów w stanie gorącym, rozżarzonym lub roztopionym jak np.:

a) procesy tłoczenia metali na gorąco;
b) procesy kuźnicze, odlewnicze i termiczne;
c) walcowanie metali;
d) procesy topienia czarnych i kolorowych metali;
e) procesy wypalania i topienia w przemyśle ceramicznym, szklanym, cementowym i in.;
f) wypalanie rud i pirytu;
g) procesy, którym towarzyszy wysoka temperatura ze stosowaniem pary.

Ponadto do tej kategorii należą: transformatornie, podstacje, siłownie (diesle, maszyny parowe), kotłownie itp.

Kat. E. Do tej kategorii zalicza się procesy związane z produkcją i obróbką materiałów niepalnych i wyrobów w stanie zimnym jak np:

a) mechaniczna obróbka metali oddziały mechaniczno-montażowe, tłoczenie metali na zimno, narzędziownie;
b) procesy wydobycia i obróbka na zimno minerałów, rud, azbestu itp.;
c) warsztaty remontowo-mechaniczne.

Należy pamiętać, że podana klasyfikacja rozpatruje poszczególne procesy produkcyjne, a nie zakłady przemysłowe.

W razie umieszczenia w tym samym budynku procesów produkcyjnych różnych pod względem niebezpieczeństwa pożarowego bez

---

*) Wg GOST/90039-39 stopień niebezpieczeństwa pożarowego cieczy łatwopalnych i palnych określa się wg ich temperatury zapłonu. Ciecze te dzielą się w zależności od temperatury zapłonu na 4 klasy:

I klasa: o temperaturze zapłonu poniżej 28° C; zalicza się tu octan amylowy, aceton, benzyna, alkohol drzewny, lakiery nitro, emalie nitro, politury, octan etylowy itp.;

II klasa: o temperaturze zapłonu od 28—45° C; należą tu alkohol amylowy i butylowy, nafta itp.;

III klasa: o temperaturze zapłonu od 45—120° C; zalicza się tu anilinę, mazut, ropę naftową itp.;

IV klasa: o temperaturze zapłonu powyżej 120° C; należą tu oleje smarnicze, wazelina, lakiery olejne itp.

**) Prawidłowe magazynowanie i obchodzenie się z butlami gazowymi, zawierającymi niebezpieczne gazy, stanowi podstawowe wymaganie ochrony przeciwpożarowej. Nie jest dozwolone przechowywanie butli z tlenem razem z karbidem, z butlami zawierającymi gazy palne itp. Zabronione jest również przechowywanie w tym samym pomieszczeniu gazów sprężonych, które zmieszane ze sobą tworzą mieszaniny wybuchowe.

zastosowania między nimi ogniotrwałej ściany (np. za pomocą ogniomurów), środki przeciwpożarowe dla całego budynku określa się wg procesu produkcyjnego najbardziej niebezpiecznego pod względem pożarowym.

Określenie kategorii produkcji wg stopnia niebezpieczeństwa jest bardzo ważne przy projektowaniu budynku, ustalaniu ilości kondygnacji, jak również wyposażenia dla ochrony przeciwpożarowej.

Podana wyżej klasyfikacja procesów produkcyjnych nie daje wyczerpujących wskazań dla zaliczenia do tej lub innej kategorii wszystkich procesów produkcyjnych, zachodzących w gospodarce narodowej.

Dlatego też, gdy brak jest konkretnych wskazań o zaliczeniu procesów produkcyjnych do tej lub innej kategorii, należy kierować się podobieństwem tego procesu do innego już zaszeregowanego procesu produkcyjnego.

Zaliczanie procesu produkcyjnego do określonej kategorii na podstawie podobieństwa winno być uzgodnione z organami ochrony przeciwpożarowej.

3. *Klasyfikacja materiałów budowlanych wg stopnia ich odporności ogniowej*

W ogólnym systemie środków ochrony przeciwpożarowej duże znaczenie posiada stosowanie w budownictwie materiałów i konstrukcji dostosowanych do występującego niebezpieczeństwa pożarowego, wzgl. wybuchowego.

W zależności od odporności ogniowej materiałów, tj. od ich zdolności opierania się w warunkach pożaru działaniu ognia i wody, materiały budowlane oraz elementy konstrukcyjne budynków dzielą się na 4 kategorie: 1) ogniotrwałe, 2) półogniotrwałe, 3) półpalne i 4) palne.

1) *Do ogniotrwałych* zalicza się materiały, które pozostając przez dłuższy czas w ogniu same się nie palą i nie ulegają podczas pożaru, nawet przy zlewaniu ich wodą, znaczniejszym odkształceniom, jak np. cegła, beton, żelazobeton i azbest, szkło zbrojone i in. Do ogniotrwałych konstrukcji budowlanych zalicza się także konstrukcje, które w głównych swoich częściach składają się z materiałów ogniotrwałych np. z cegły, żelazobetonu itp.

2) *Do półogniotrwałych* zalicza się materiały, które nie palą się, lecz w warunkach pożaru ulegają znaczniejszym odkształceniom, zagrażającym stateczności budowli. Do konstrukcji półogniotrwałych zalicza się np. konstrukcje metalowe nie zabezpieczone za pomocą materiałów ogniotrwałych.

Zalicza się tu wyroby ze stali, szkło lane, pianobeton, wełna szklana i. in. Wprawdzie metale nie palą się, ale pod działaniem wysokiej temperatury tracą swoją wytrzymałość.

3) *Do półpalnych* zalicza się materiały, które chociaż zawierają palne ciała organiczne, to jednak wskutek specjalnej ich obróbki za pomocą materiałów ogniotrwałych nie palą się w warunkach pożaru otwartym płomieniem i nie ulegają szybkiemu zniszczeniu (np. drewno pokryte zaprawą wapienną lub nasycone ogniotrwałym preparatem). Zalicza się tu również takie materiały, które chociaż nie są palne, to jednak ulegają zniszczeniu pod wpływem zlewania wodą w razie pożaru (np. korek, szkło okienne, płyty fibrolitowe itp.). Takie materiały i elementy z nich wykonane ulegają zniszczeniu w razie pożaru, ale przerzucenie ognia zachodzi tu powoli.

4) *Do palnych* zalicza się materiały, które palą się otwartym płomieniem i względnie szybko ulegają zniszczeniu pod wpływem ognia, przy czym płomień przerzuca się na sąsiednie palne elementy. Zalicza się tu wszelkiego rodzaju niczym nieochronione drewniane części budynków (np. drewno, wojłok, pakuły itp.).

Stopień odporności ogniowej poszczególnych budynków może być powiększony przez zastosowanie izolacji przeciwogniowej. Właściwy dobór materiałów dla głównych konstrukcji budynków przemysłowych jest jednym z ważniejszych zadań prewencji przeciwpożarowej.

4. *Klasyfikacja konstrukcji budowlanych i budynków wg. stopnia ich odporności ogniowej* *)

Obserwacje nad zniszczeniami budynków przemysłowych skutkiem pożarów pozwalają na wyciągnięcie wniosków, że odporność tych budynków na działanie ognia zależy od materiałów, z których wykonane są ich zasadnicze elementy konstrukcyjne.

Klasyfikacja budynków wg określonej kategorii odporności ogniowej, w zależności od stopnia odporności ogniowej ich składowych elementów, podana jest na tabl. 1.

5. *Dobór budynków przemysłowych*

(Wysokość i ilość kondygnacji)

Stopień niebezpieczeństwa procesu produkcyjnego pod względem pożarowym i wybuchowym warunkuje wymagania stawiane odporności ogniowej budynków, ich wysokości i ilości kondygnacji.

Na tabl. 2 i 3 podane są wymagania, dotyczące odporności ogniowej, ilości kondygnacji i wysokości budynków w zależności od rodzaju procesów produkcyjnych.

Z podanych tablic można zauważyć, że im bardziej proces produkcyjny jest niebezpiecz-

*) Wg norm radzieckich, OGT 90015-39.

Tablica 1.

Nazwa zasadniczych elementów budowlanych	Stopień odporności ogniowej budynków			
	Ogniotrwałe	półogniotrwałe	półpalne	palne
x	1	2	3	4
1. Ściany	ogniotrwałe	półogniotrwałe	półpalne	palne
2. Klatka schodowa	"	ogniotrwałe	półogniotrwałe	półpalne
3. Schody	"	półogniotrwałe	półpalne	palne
4. Słupy	"	"	"	"
5. Stropy międzypiętrowe	"	"	"	"
6. Podłogi	"	"	"	"
7. Pokrycie				
a) konstrukcje	ogniotrwałe lub pół— ogniotrwałe	"	palne	"
b) oszalowanie	"	"	"	"
8. Świetliki	"	"	"	"

ny, tym wyższe są wymagania dla budynku pod względem jego odporności ogniowej, tym mniejsza jest ilość dopuszczonych kondygnacji. Nadowrót — produkcja mniej niebezpieczna, jak np. obróbka metali na zimno, może być prowadzona w budynkach niższej klasy pod względem odporności ogniowej, które posiadają większą ilość kondygnacji.

Zależność ilości kondygnacji i wysokości budynków (w m) od ich odporności ogniowej podaje tablica 3.

Tablica 2.

Kat. prod. lub magazynowania	Rodzaj budynku wg odporności ogniowej	dopuszczalna ilość kondygnacji
A	Ogniotrwałe lub półogniotrwałe	1 1
B	Ogniotrwałe półogniotrwałe półpalne	5 3 1*)
C	Ogniotrwałe półogniotrwałe półpalne palne	nie ogran. się 6 2 1
D	Ogniotrwałe półogniotrwałe półpalne	nie ogran. się 6**) 2
E	Ogniotrwałe półogniotrwałe półpalne palne	nie ogran. się 6 2 1

UWAGA: Budynki o ścianach ogniotrwałych lub półogniotrwałych, lecz z palnymi pokryciami zalicza się do półpalnych. Klatki schodowe i schody w takich budynkach powinny odpowiadać odporności ogniowej ścian.

Tablica 3.

Ilość kondygnacji (budynki)	Stopień odporności ogniowej budynku			
	ogniotrwały	półogniotrwały	półpalny	palny
wielopiętrowe	wysokość nie jest ograniczona z wyjątkiem budynków, w których zachodzi produkcja wg. kat. A. i B.	do 6 kondygnacji, lecz nie wyżej 35 m.	do 2-ch kondygnacji. Przy ścianach i słupach półogniotrwałych — do 3 kondygnacji przy łącznej wysokości nie wyżej 18 m.	do 2-ch kondygnacji, lecz nie wyżej 12 m.
parterowe	wysokość nie jest ograniczona	wys. do 35 m.	wys. do 25 m.	wys. do 8 m. ***) przy słupach palnych i 15 m. przy słupach półpalnych

*) Wyłączając produkcję cieczy łatwopalnych.

**) Nie zezwala się na projektowanie i wznoszenie półpalnych budynków dla kuźni, odlewni i działów termicznych. Ilość kondygnacji podana jest z wyłączeniem kuźni i odlewni.

***) Wysokość budynku liczy się od poziomu ziemi do linii przecięcia zewnętrznej powierzchni ściany z powierzchnią pokrycia.

6. *Oddalenie między budynkami*

Przy określeniu niezbędnego oddalenia między sąsiednimi budynkami należy uwzględnić stopień ich odporności ogniowej, kategorię niebezpieczeństwa pożarowego procesów produkcyjnych, rozmieszczonych w budynkach, ich wielkość, możność dojazdu straży pożarnej i organizację gaszenia pożaru.

Tablica 4 przedstawia najmniejsze oddalenia między budynkami przy długości ścian przeciwległych nie wyżej 100 m. i występowaniu w tych budynkach procesów produkcyjnych różnych kategorii.

Tablica 4.

Stopień odporności ogniowej budynków	Kategoria procesów produkcyjnych w obydwu sąsiedn. budynkach		Kategorie produkcji w jednym z sąsiednich budynków			
	D i E		C		B	
	palne lub półpalne*)	półogniotrwałe lub ogniotrwałe	palne lub półpalne	półogniotrwałe lub ogniotrwałe	palne lub półpalne	półogn. lub ogniotrwałe
	odstępy w metrach					
palne lub półpalne	20	15	25	20	27	22
półogniotrwałe lub ogniotrwałe	15	12	20	17	22	19

Jeżeli długość jednego z przeciwległych budynków wynosi ponad 100 m, to na każde następne (pełne lub niepełne) 100 m długości jednej z przeciwległych ścian podane odległości zwiększa się o 3 m, lecz nie więcej niż 20 m (dla kat. D i E) dla budynków ogniotrwałych i półogniotrwałych i do 30 m dla budynków palnych lub półpalnych. Jeżeli jedna z przeciwległych ścian zewnętrznych jest ogniomurem, to podane odległości dla kat. B, C, D i E mogą być zmniejszone o 5 m.

Jeżeli w przeciwległym budynku umieszczony jest proces produkcyjny innej kategorii, to podane liczby zwiększa się:

dla kat. A o 10 m
„ „ B o 7 m
„ „ C o 5 m

Między budynkami produkcyjnymi odstępy powinny być zwiększone, o ile podczas procesu produkcyjnego magazynuje się w nich produkcję.

*) W razie istnienia w palnym lub półpalnym budynku pokrycia gontowego lub tp. — odstępy zwiększa się o 5 m.

Wymagania stawiane rozmieszczeniu składów łatwozapalnych i palnych cieczy, podane są na tablicy 5.

Tablica 5.

Odległości w mtr. od nadziemnych zbiorników, urządzeń do rozlewania, przelewania itp. do sąsiednich budynków, terenów i dróg.*)

Kat. prod.	Kategoria i nazwa budynków, terenów i dróg	Ogólna pojemność składu cieczy w ton.					
		łatwozapalna			palna		
		od 250 do 550	od 10 do 250	do 10	od 1250 do 2500	od 50 do 1250	do 50
1	2	3	4	5	6	7	8
A-B	do budynków ogniotrwałych i półogniotrwałych	55	45	40	45	35	30
B	do półpalnych budynków	60	50	45	50	40	35
C-D	do półpalnych i palnych budynków	50	35	30	40	30	25
	do ogniotrw. i półogniotrwałych budynków	40	30	25	35	25	20
E	do ogniotrw. i półogniotrwałych budynków	35	25	25	30	20	20
	do półpaln. i palnych budynków	40	30	30	35	25	25
—	do magazynów mat. łatwopalnych, osiedli mieszkalnych, zakł. przem. bud. służb. i użytkowych	60	50	40	50	40	40
—	do magazyn. drewna i węgla	50	40	30	40	30	30
—	do osi zorganizowanego ruchu kolej.	50			50		
	do torów kolejowych przeznaczonych dla przelewania	20 (od stacji pomp 10 m)			12 (od stacji pomp 8 m)		
	do dróg publicznego ruchu samoch.	15			15		
	do dróg ruchu samoch. na terenie fabryki	10			10		

UWAGA 1. Przy wyposażeniu podziemnym podane normy odległości zmniejszają się o 50%, a półpodziemnym o 25%

Tablica 6.
Normy oddalenia podstacji transformatorowych od budynków produkcyjnych

Rodzaj podstacji	Stopień odporności ogniowej sąsiedniego budynku	kategorie produkcji			
		EiD	C	B	A
		odstępy w mtr.			
Zamknięta (kryta)	ogniotrwałe i półogniotrwałe	12	17	19	22
	palne i półpalne	15	20	22	25
napowietrzna	ogniotrwałe i półogniotrwałe	15	20	22	25
	palne i półpalne	20	25	27	30
	Odstępy od zamkniętych podstacji transformatorowych do magazynów węgla > 20mtr.				
	odstępy od zamkniętych podstacji transformatorowych do magazynów paliwa > 30 m.				

*) Składy dla magazynowania w opakowaniu materiałów niebezpiecznych pod względem ogniowym wzgl. wybuchowym dzielą się na trzy klasy:
1) nadziemne,
1) półpodziemne,
3) podziemne.

Dopuszczalne jednoczesne magazynowanie:

1) **w magazynie nadziemnym** materiałów niebezpiecznych pod względem ogniowym I i II klasy wynosi **100 t**, III i IV kl. **500 t**,

2) **w magazynie i półpodziemnym** — odpowiednio **500 i 2500 t**, a

3) **w magazynie podziemnym** — odpowiednio **1000 i 5000 t**.

Przy wspólnym przechowywaniu w magazynie materiałów niebezpiecznych pod względem ogniowym różnych klas, 1 t. I i II klasy równoważy 5 t. III i IV klasy.

L i t e r a t u r a

Szewielew, Protiwpożarnaja technika w maszynostrojeni.
Maszynostrojenie. Tom XIV i XV.
Bezugłow, Sprawocznik słowar po protiwopożarnym mieroprijatiam.
Obszczesojuznyje protiwpożarnyje normy stroitielnowo projektirowania promyszlennych predprijatij OCT 90015-39.
Normy projektirowania składskich predpriatij i choziajstw dla chranienia legkowospłamieniajuszczychsja i gorjuczych żytkostiej OCT 90039-39.
Nechamkin, Projektirowanie predpriatij stolarno-mechaniczeskich proizwodstw 1950.
Rajcher, Technika Bezopasnosti w termiczeskich cechach 1950.
Prof. inż. M. Rzęcki, Wymagania bezpieczeństwa przy manipulowaniu butlami gazowymi, Przegląd Spawalnictwa 7/8, 1950.
Prof. inż. M. Rzęcki, Składowanie i transport butli z gazami pod ciśnieniem. Czasopismo BHP Nr 5/6, 1951.

T. ZAWADZKI, ppor. poż.

Zagadnienie bezpieczeństwa ppoż. produkcji włókien sztucznych

Chcąc mówić o ochronie ppoż. Zakładów Włókien Sztucznych, trzeba przed tym choć pobieżnie zapoznać czytelników z ich produkcją. Zasadniczo podstawowymi surowcami przy produkcji wyrobów włókienniczych jest bawełna i wełna, stanowiąca dużą pozycję w naszym planie importowym. Lecz istnieje poza tym surowiec całkowicie krajowego pochodzenia. Jest nim włókno sztuczne, popularnie nazywnane sztucznym jedwabiem. Pomieszanie pojęć: „włókno sztuczne" i „sztuczny jedwab" polega na nierozumieniu przebiegu fabrykacji tych wyrobów. Sprawa przedstawia się następująco.

Z drewna wyrabia się najpierw celulozę, a z tej włókno sztuczne. Włókno to jest albo cięte na odcinki określonej długości i przerabiane na fabrykat, o wyglądzie puszystej wełny, albo też pozostawia się je w postaci nici. Ten właśnie produkt nazywany jest powszechnie „sztucznym jedwabiem". W istocie rzeczy, używając wyrażeń popularnych a nie ściśle fachowych, **i włókno cięte i nie cięte jest sztucznym włóknem.**

Włókna cięte używa się przeważnie jako domieszki do innych surowców włókienniczych np. wełny, przędząc jedną wspólną nić. Ze sztucznego jedwabiu wyrabia się wszystkim znane materiały jedwabne, bieliznę, wstążki, krawaty, pończochy itp.

Rozpowszechnionym i w Polsce stosowanym sposobem wytwarzania sztucznego jedwabiu jest tzw. „wiskozowy". Właściwy charakter produkcji polega ga na połączeniu celulozy z dwusiarczkiem węgla (CS_2).

Opisując szczegółowiej proces technologiczny produkcji, będę zwracał uwagę na punkty czułe pożarowo, gdzie są największe możliwości powstania pożaru, a nawet wybuchu.

Jak już wyżej wspomniałem, podstawowym surowcem jest celuloza, zwana inaczej błonnikiem, otrzymywana przeważnie z drewna świerkowego. Jest to elastyczny biały produkt, z którego zbudowana jest tkanka roślinna, należąca do grupy węglowodanów ($C_6H_{10}O_5$). Wartość celulozy włókienniczej w odróżnieniu od celulozy papierniczej, zależna jest od alfacelulozy tj. jedynego składnika odpornego na działanie

ługu sodowego. Celuloza dostarczana jest w postaci arkuszy znormalizowanych rozmiarów.

Drugim z kolei podstawowym surowcem jest dwusiarczek węgla (CS_2). Jest to płyn bezbarwny, o ciężarze właściwym 1,297, a więc cięższy od wody. Cechuje go bardzo przykry zapach, jest lotny i szkodliwy dla zdrowia, działa szczególnie na system nerwowy. Wdychanie par dwusiarczku węgla powoduje ostre zatrucie i silne podrażnienie błon śluzowych. Pary dwusiarczku węgla skłonne są do elektryzowania, przepływając przez rurociągi, jak również pod wpływem kołysania. Dlatego też wszelkie zbiorniki, przewody i aparaty napełnione CS_2 muszą być doskonale uziemione. Powstająca iskra może łatwo spowodować zapalenie się CS_2. Stężenie wybuchowe par dwusiarczku węgla w połączeniu z powietrzem następuje od 6% wzwyż, przy podwyższeniu temperatury od 100 do 170^0 C. Opisując właściwości CS_2 należałoby choć w skrócie podać, z czego się go otrzymuje.

Otóż fabrykacja ta polega na związaniu węgla drzewnego z siarką w specjalnych blokach retortowych, podgrzewanych gazem generatorowym. Nadmiar siarki wypływa z bloków cienkim strumykiem i często się zapala. Otrzymany z retort gazowy dwusiarczek węgla z różnymi domieszkami jest oczyszczany i skraplany, przechodząc przy tym przez różne płóczki, aparaty destylacyjne, wieże absorbcyjne razem z wodą, od której łatwo się oddziela, gdyż jest cięższy od wody i nie rozpuszcza się w niej.

Fabrykacja dwusiarczku węgla zawiera wiele momentów niebezpiecznych ogniowo, a nawet grożących wybuchem. Przedostanie się na zewnątrz CS_2 możliwe jest przy kondensacji, w destylacji oraz wskutek nieszczelności przewodów, dlatego też na te oddziały zwraca się szczególną uwagę.

Celulozę w arkuszach zanurza się w stężonym roztworze ługu sodowego, otrzymując w następstwie t. zw. „alkaliceluloze". Alkaliceluloza po poszarpaniu zostaje przewieziona do specjalnych pomieszczeń, gdzie pozostaje przez pewien okres czasu w celu dojrzewania. Następnie przewozi się ją na oddział „baratów", aby tam zmieszać ją z dwusiarczkiem węgla w specjalnych bębnach, zwanych baratami, obracanych poziomo w ciągu 2 — 3 godzin.

Dwusiarczek węgla doprowadzany jest przewodami za pomocą tłoczenia gazu obojętnego (inertnego) do zbiorników a ostatnio przepychany za pomocą wody, przez co zwiększa się bezpieczeństwo ppoż. Z tych powodów przewody te muszą być bardzo szczelne z przekładkami, ażeby nie dopuścić do ulatniania się CS_2. Oddział ten musi być koniecznie wydzielony (najlepiej przestrzenią), zaś same zbiorniki z CS_2, które dla bezpieczeństwa winny być zalane wodą, muszą się znajdować w osobnym budynku. Instalacja elektryczna w tych magazynach musi być bezwzględnie gazoszczelna i poprowadzona po zewnętrznej stronie a lampy zainstalowane z zewnątrz, poza szybami szklanymi. Silniki, jeśli są używane. muszą posiadać gazoszczelne i hermetyczne pokrywy oraz dobry system chłodzeniowy. Prócz tego magazyn chroniony jest dachem o lekkiej konstrukcji (ze względu na możliwość wybuchu) a na dachu winny być zainstalowane urządzenia zraszające (np. drenczerowe), które w okresie letnim bez przerwy chłodzą dach, nagrzewany promieniami słonecznymi. Tak magazyny jak i stacje przeładunkowe oraz siarczkownie muszą być dobrze uziemione, posiadać urządzenia piorunochronne oraz dobrą wentylację dolną. Wentylację dolną — ze względu na to, że pary CS_2 są cięższe od powietrza i gromadzą się tuż nad ziemią.

Po wyjściu z bębna, utworzona w ten sposób „wiskoza", lepka, żółta masa, idzie na przędzarki, posiadające szereg drobniutkich otworków ,gdzie pod wpływem ciśnienia (3—5 atm.) zostaje przepchnięta.

Wyciskane z otworów rozpylaczy oddzielne niteczki masy dostają się do kąpieli kwaśnej, w której twardnieją, a następnie przez specjalną maszynę zostają pocięte na równej długości odcinki.

Włókno to w dalszym ciągu przechodzi przez kąpiele odkwaszające a stamtąd do suszarek, do pras i gotowe włókno w belach rozsyłane jest do innych zakładów włókienniczych. W suszarkach znów zachodzi niebezpieczeństwo powstania pożaru, dzięki dość wysokiej temperaturze (około 85^0 C.). Dlatego przy suszarkach wystawia się posterunek stały straży pożarnej z podręcznym sprzętem pożarowym, tak że na wypadek pożaru posterunek stały natychmiast likwiduje go w zarodku.

W ten sposób postępuje się z włóknem ciętym tzw. argoną, textrą i jutą — natomiast „wiskoza" na sztuczny jedwab przetłaczana przez maleńkie sitka złotoplatynowe z otworkami, które okiem trudno jest zobaczyć przechodzi do kąpieli koagulującej (kwaśnej). W zetknięciu z tą kąpielą tworzy się wiązka cienkich włókienek, które po skręceniu dają nić sztucznego jedwabiu. Otrzymana w/w sposobem przędza podlega procesom wykończalniczym tzw. odkwaszaniu i desulfuracji.

Przy odkwaszaniu przędzę płucze się w zimnej wodzie celem usunięcia pozostałości z kąpieli kwaśnej, zawierającej kwas siarkowy, który pozostawiony na włóknie, osłabia jego wytrzymałość. Po odkwaszeniu przędzy z siarki przechodzi ona powtórną kąpiel w roztworze siarczku sodu i ługu sodowego a następnie przez dwie inne kąpiele (awiważowe), w których przędza otrzymuje odpowiedni połysk.

Przędzę w zwojach zwanych „babkami" skierowuje się do suszarni, gdzie suszy się w temperaturze około 70^0 C. Wysuszona w ten sposób przędza przetaczana jest na wózkach do komory kondycjonowania (komora o stałej temperaturze i wilgotności powietrza), gdzie przebywa 24 godz. celem nasycenia jej wilgocią do 11%, co daje się osiągnąć przy wilgotności względnej powietrza 65% i temperaturze od 18 do 25^0 C.

Dalej przędza przechodzi już na oddziały włókiennicze, gdzie ulega przewijaniu, nadawaniu skrętów i sortowaniu na gatunki wg. ustalonych norm. Wreszcie ostatnia droga do sortowni, gdzie sortuje się wg grubości nitki, sprasowuje i waży, oraz opakowuje w papier. Z oddziału sortowni przędza sztucznego jedwabiu przesyłana jest do przemysłów przetwórczych (dziewiarnie. pończoszarnie, tkalnie i t.p. a nawet na eksport). Sztuczne włókna celulozowe, w postaci jedwabiu i przędzy włókien ciętych, posiadają wielostron-

ne zastosowanie w całym przemyśle włókienniczym. Tak opisany pokrótce przedstawia się proces wytwarzania.

A teraz jak wygląda zabezpieczenie przed pożarami tych Zakładów?

Sprawa bezpieczeństwa przeciwpożarowego włókien sztucznych ma ważne znaczenie dla gospodarki państwowej i dlatego specjalny nacisk idzie w kierunku wzmożenia czujności i doprowadzenia stanu wszystkich urządzeń do warunków odpowiadających przepisom oraz zagwarantowaniu maksimum bezpieczeństwa ppożarowego A więc budowa i konstrukcja wszystkich budnków musi być zgodna z odpowiednimi przepisami budowlanymi. Pomieszczenia w których jest stosowany lub może się wydobywać dwusiarczek węgla, jak już wspomniałem, są zagrożone wybuchem, wobec czego ogrzewanie ich, oświetlenie, instalacja elektryczna, silniki i przewietrzanie muszą być odpowiednio dostosowane.

W pomieszczeniach tych nie wolno używać otwartego ognia ani palić tytoniu, a odnośny zakaz uwidoczniony jest napisami, zarówno na drzwiach wejściowych, jak i w samym pomieszczeniu. Niedozwolone jest również wykonywanie jakichkolwiek czynności mogących powodować powstawanie iskier. W razie zapalenia się CS_2 pożar należy gasić gaśnicą śniegową lub pianową, albo parą wodną, o ile ta jest do dyspozycji w odpowiedniej ilości Gaszenie wodą nie jest wskazane ze względu na możliwość przelania palącego się płynu, co może spowodować rozszerzenie się ognia.

Powietrze tych pomieszczeń powinno być okresowo badane na zawartość w nim dwusiarczku węgla a w razie stwierdzenia pogorszenia się warunków musi być zwiększona intensywność wietrzenia.

Pary CS_2 chwyta się w miejscach ich powstawania za pomocą sprawnego i celowego urządzenia wyciągowego lub unieszkodliwia chemicznie. Przed unieszkodliwieniem nie wolno ich wypuszczać na wolne powietrze, gdyż atakują one nie tylko organizm ludzki, ale działają także szkodliwie na roślinność.

Zbiorniki dwusiarczku węgla muszą być stale szczelnie nakryte i zaopatrzone napisami: „Ostrożnie z ogniem — grozi wybuchem" lub „Płyn palny — zdala z otwartym ogniem". Zarówno zbiorniki jak i rurociągi muszą być uziemione w celu odprowadzania ładunków elektryczności statycznej, jakie mogą się na nich zbierać. Przetłaczanie dwusiarczku węgla odbywa się za pomocą wody lub gazu niepalnego np. azotu, dwutlenku węgla i t.p. Używanie do tego celu sprężonego powietrza jest niedopuszczalne ze względu na tworzenie się mieszaniny wybuchowej w zbiornikach i rurociągach. W pomieszczeniach, z których może się wydobywać lub w których gromadzić się może siarczek węgla, nie można dopuszczać do wytwarzania się iskier zarówno z urządzeń elektrycznych jak i narzędzi, a nawet powstałych przez uderzenie obuwia z gwoździami o podłogę Używanie w tych pomieszczeniach narzędzi i przyrządów ze stali lub żelaza jest wzbronione, a silniki elektryczne muszą być umieszczone nazewnątrz pomieszczenia. Oświetlenie jest dozwolone tylko elektryczne — za pomocą lamp stałych (nie przenośnych). Musi ono odpowiadać warunkom przewidzianym w Polskich Normach Elektrycznych PNE/10 dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem (specjalnych). W szczególności przewody elektryczne muszą być kryte, wyłączniki i bezpieczniki muszą się znajdować na zewnątrz pomieszczenia, armatura lamp musi być gazoszczelna a klosze ochronne żarówek powinny być zabezpieczone siatkami przed rozbiciem. Lamp przenośnych, latarek bateryjnych, ani ręcznych lam typu górniczego nie wolno używać.

Ogrzewanie pomieszczeń powinno się odbywać za pomocą gorącej wody lub pary o temperaturze nie wyższej niż 100^0 C. Grzejniki powinny być tak rozmieszczone, aby siarczek węgla nie mógł na nie spływać ani tryskać. Rury ogrzewania powinny być ponadto izolowane. Najbardziej pożądane i odpowiednie jest ogrzewanie za pomocą wdmuchiwania ciepłego powietrza. Używanie do ogrzewania pieców z paleniskami lub gazowych czy elektrycznych z żarzącymi się elementami jest niedopuszczalne.

Pomieszczenia pracy muszą posiadać po przeciwległych stronach taką ilość drzwi prowadzących na zewnątrz budynku, aby w razie pożaru wszystkie osoby zajęte w pomieszczeniu mogły je opuścić bez tłoku. Szerokość drzwi nie może być mniejsza niż 1,2 m. a wysokość — niż 2 m. Zarówno drzwi jak i okna muszą się otwierać na zewnątrz. W Zakładach tych znajdują się silne jednostki Zawodowych Straży Pożarnych z pogotowiami ppoż. sal, na których czele stoją oficerowie ewent. starsi podoficerowie, zaznajomieni z procesem produkcyjnym i zatrudnieni oddawna w tych zakładach.

Przepisywanie dosłowne wszystkich zarządzeń i instrukcji, podkreślam: instrukcji specyficznych dla tego przemysłu — mijałoby się z celem. Zamiarem moim było dać czytelnikom ogólne pojęcie, cechujące ten przemysł w odróżnieniu od innych. Tu właśnie, może szczególnie mocno, kładzie się wielki nacisk na czystość sal produkcyjnych, magazynów i t.p. pomieszczeń. Palenie papierosów i używanie ognia otwartego jest kategorycznie zabronione, a w wypadku zaistnienia konieczności pracy z ogniem otwartym, oczywiście z daleka od pomieszczeń czułych pożarowo, natychmiast zostaje powiadomiona Straż Pożarna, która wystawia posterunek stały. Wogóle posterunki stałe są stosowane we wszystkich punktach niebezpiecznych i tym się właśnie różni ten przemysł od innych, gdzie w większości wystarczają posterunki obchodowe i brygady pogotowia lokalnego.

Każdy z nowoprzyjmowanych pracowników do zakładu, nie może przystąpić do pracy, dopóki karta obiegowa przyjęcia nie została podpisana przez Komendanta Straży Pożarnej. Natomiast Komendant wcześniej nie podpisze tej karty, aż pracownik nie zostanie zapoznany ze wszystkimi instrukcjami ppożarowymi, przystosowanymi do warunków lokalnych, z zakazem palenia papierosów na całym terenie, z wyjątkiem miejsc do tego celu przeznaczonych (palarnie), z zakazem wchodzenia na oddziały, w których nie będą pracowali oraz z obsługą sprzętu podręcznego.

To zadanie powierzone jest zazwyczaj jednemu z podoficerów, który jest odpowiedzialny za zapoznanie kandydata do pracy z obroną ppożarową na danym Zakładzie. Jako pomoc przy zapoznaniu się ze sprzętem służą wszystkie gaśnice, z którymi pracownik naocznie się zapoznaje.

Ale to nie wszystko — prócz tego na każdej zmia-

nie, w każdej sali produkcyjnej, w każdym innym pomieszczeniu czy magazynie, zorganizowane są t.zw. **brygady pogotowia lokalnego** — jako aparat zapobiegawczy, złożony z pracowników produkcyjnych, do zwalczania zatleń i zarodków ognia. W skład brygad pogotowia lokalnego wchodzą mężczyźni i kobiety.

Wszyscy członkowie brygad pogotowia lokalnego w czasie pracy noszą widoczne opaski koloru czerwonego na lewym przedramieniu, a majster salowy każdej zmiany, który kontroluje i kompletuje stan pogotowia z członków brygad lub ich rezerw, nosi opaskę czerwono-biało-czerwoną — dla odróżnienia.

Wykazy imienne brygad pogotowia lokalnego z określeniem wykonywanej funkcji dla każdego z członków brygady są sporządzone i wywieszone w każdym pomieszczeniu. Pracownicy należący do brygad pogotowia lokalnego są zatrzymywani na wykłady i ćwiczenia po godzinach pracy, otrzymując wynagrodzenie jak za normalną pracę. Należy bezwzględnie przyznać, że brygady te już wielokrotnie stłumiły pożary w zarodku, a zwracaniem uwagi i usuwaniem przyczyn — zwiększają bezpieczeństwo ppożarowe własnego Zakładu.

Na wypadek pożaru, kierownictwo akcji gaśniczej należy do Komendanta Zawodowej Straży Pożarnej obiektu zagrożonego, jako najlepiej orientującego się na własnym terenie lub zgóry określonego Komendanta Zawodowej Straży Pożarnej innego Zakładu, bądź też do Komendanta Straży Terenowej.

Przykładem wzorowej współpracy między Fabryczną Zawodową Strażą Pożarną a Miejską Zawodową Strażą Pożarną może posłużyć Tomaszów, gdzie n gdy nie było żadnych zgrzytów, a akcja ppożarowa czy to na Zakładzie, czy też, jak się częściej zdarza w terenie (na wioskach i t.p.) dokąd wyjeżdża fabryczna straż — była przeprowadzana sprawnie i harmonijnie.

Komendanci naszych Zakładów nawiązali ścisły kontakt z Powiatowymi i Wojewódzkimi Komendami Straży Pożarnych, od których otrzymują wskazówki i cenne uwagi. W wielu wypadkach Komisje Zapobiegawcze Komend wniosły duży wkład w podniesieniu stanu bezpieczeństwa przeciwpożarowego naszych fabryk.

Kierownictwo Ochrony Ppoż. w tych zakładach sprawuje Inspektorat przy Centr. Zarządzie Przem. Włókien Sztucznych (resort Min. Przem. Chem.).

Sprawa bezpieczeństwa przeciwpożarowego mienia społecznego powinna stać się przedmiotem szczególnej troski ze strony kierownictwa administracyjnego wszystkich zakładów, wszystkich branż i czynnika społeczno-politycznego oraz powinna stać się tematem narad wytwórczych całej załogi.

Mgr. inż. MIECZYSŁAW LEWICKI

Chemiczne uodpornianie drewna

Od swego zarania ludzkość była ściśle związana z materiałem drzewnym. Śmiało można powiedzieć, że do rozwoju cywilizacji w każdej nieomal dziedzinie i pod każdą prawie szerokością geograficzną przyczyniło się drzewo.

Od tysiącleci broń, narzędzia, utensylia domowe, domy mieszkalne, łodzie, rzeźby itp. powstawały z tego materiału, tak łatwego w obróbce i tak trwałego, czego dowodem są odkopywane u nas dziś jeszcze pozostałości dawnych grodziszcz prasłowiańskich, czy wydobyta z morza Tyrreńskiego świetnie zachowana wspaniała galera Nerona, lub meble faraonów, znajdowane w ich grobowcach.

I w naszych czasach drewno jako materiał budowlany jako wszechstronnie używany surowiec nic nie straciło ze swej ważności dla naszego życia: domy mieszkalne, zabudowania gospodarcze, wozy, podkłady kolejowe, stemple kopalniane, rusztowania murarskie, sprzęt domowy, meble, wyroby artystyczne, opakowania itp. wyrabiane są z drewna. Prócz tego drzewnik służy do przerabiania w cenne dla nas wyroby, niezbędne do zaspokajania codziennych potrzeb, jak: papier, celuloza oraz szereg innych materiałów, służących do wyrobu mas plastycznych, otrzymywania węgla drzewnego, kalafonii, smoły, terpentyny itp.

Drewno jako materiał rozpowszechniło się ogromnie, a to dzięki posiadanym zaletom:

1. Jest łatwo dostępnym materiałem,
2. Jest łatwe w obróbce,
3. Jest złym przewodnikiem ciepła,
4. Posiada dużą wytrzymałość mechaniczną,
5. Jest lekkie,
6. Jest trwałe,
7. Może być rozmnażane,
8. Dostarcza wielu gatunków surowca ,różnego co do właściwości fizycznych, chemicznych oraz co do wyglądu zewnętrznego,
9. Daje się stosować do różnych celów bezpośrednio, lub jako pierwszorzędny surowiec do przeróbki na drodze chemicznej,
10. Jest tanie,
11. Może w wielu wypadkach zastąpić inne droższe materiały, jak: metale, cegłę, beton itp.

Reasumując podane wyżej charakterystyki drewna, należy specjalnie podkreślić jego stosunkową taniość oraz własności wytrzymałościowe w porównaniu z surowcem metalowym, który w wielu wypadkach ustępuje mu pod względem istotnych wartości. Porównując wytrzymałość drewna i metalu przy jednakowych przekrojach, stwierdzić należy korzystną konkurencję drewna, które w wielu wypadkach zastępuje metale z doskonałym wynikiem.

Jak prawie każdy materiał, a więc i jak metal, drewno ulega różnym uszkodzeniom na skutek prawie tych samych czynników, jakie wywierają swój wpływ i na metale. Warunki atmosferyczne, jak wilgoć, wiatr, promienie słoneczne, postawimy na pierwszym miejscu, jako działające identycznie na oba rodzaje materiałów. Korozja metali powierzchniowa, lub wewnętrzna międzykrystaliczna, powstała na skutek działania warunków atmosferycznych, znajduje odpowiednik w utlenianiu się drewna na powierzchni lub wgłąb jego, co powoduje utratę wartości wytrzymałościowych drewna. Znamy też drobnoustroje szkodzące metalom (bakterie przeżerające kable, bakterie wywołujące „dżumę" w antymonie cynu itp.), czego odpowiednikiem w drewnie jest przede wszystkim grzyb, pleśń oraz owady atakujące drewno.

Ale na tych podobieństwach zatrzymać się nie możemy — i musimy podkreślić tu przeciwieństwa, przemawiające na korzyść drewna: metal jest specjalnie uczulony na prądy elektryczne stałe i statyczną elektryczność (szczególnie pod ziemią — rury, przewody), drewno tych wpływów nie odczuwa, jako diaelektryk. Również gdy chodzi o własności przewodnictwa ciepła, to w wielu wypadkach należy dać pierwszeństwo drewnu ,jako złemu przewodnikowi ciepła.

Moment ten należy specjalnie podkreślić dla warunków pożarowych — belka drewniana długo utrzymuje swoje zdolności nośne w wysokiej temperaturze (plus 900°C), wówczs gdy taka sama belka żelazna w tych samych warunkach (dzięki dobremu przewodnictwu ciepła) wydłuża się rozpychając ściany, a przy silniejszym ogrzaniu wygina się, powodując przez to zawalenie się stropu.

W normalnych warunkach pożarowych metal nie pali się, nie jest jednakże na ogień odporny, wówczas gdy drzewo spala się powierzchownie, co jest jego odrębną właściwością, w pewnym rozumieniu korzystną.

Na odpowiednie zabezpieczenie obu materiałów zwraca się szczególną uwagę. Specjalną opieką otacza się konstrukcje żelazne, które bez tej opieki uległyby zniszczeniu w granicach do 30% i to zarówno znajdujące się na powierzchni ziemi, jak i ukryte metalowe urządzenia, maszyny ,przewody, instalacje itp.

Zabezpieczanie drewna nie jest sprawą nową i datuje się od czasu wykorzystania go przez człowieka .Opieka nad drewnem idzie w 3-ch kierunkach:

a) zabezpieczenie przed atmosferycznymi wpływami ,
b) zabezpieczenie przed grzybem i drobnoustrojami,
c) zabezpieczenie przed ogniem.

Pierwotne zabezpieczenie drewna było bardzo prymitywne. Człowiek pierwotny nie umiał zabezpieczać drewna przed ogniem, przez opalanie jednak lub smołowanie umiał już zabezpieczyć je dość skutecznie przed wilgocią i grzybem. Życie go nauczyło ,że drzewo ścięte wówczas, gdy soki przestały w nim krążyć, było trwalsze, a więc zdobycz czysto praktyczna, aczkolwiek bardzo prymitywna wzbogaciła wiedzę ludzką. Drzewo smolne, odporniejsze na wpływy atmosferyczne, skojarzyło w umyśle ludzkim dalsze wnioski co do wartości smoły jako środka zabezpieczającego drewno na dłuższy okres czasu.

Zauważono również, że drewno o różnej twardości i strukturze różnie się zachowuje wobec ognia: trudniej zapala się drewno twarde, jak — dąb, jesion, łatwiej — brzoza, topola, szczególniej zaś łatwo drzewa smoliste, jak świerk, sosna, jodła itp.

Ustalono również ,że drewno o powierzchni chropowatej, nprz. spod piły, łatwiej zapala się od heblowanego na gładko.

Gdy zaś człowiek nauczył się pokrywać drewno pewnymi niepalnymi powłokami — był to już wielki sukces ,jeśli chodzi o zabezpieczenie przed ogniem. Historycznie nie da się ściśle ustalić poszczególnych etapów na tej drodze. Dziś jesteśmy w tym szczęśliwym położeniu, że aczkolwiek nie mamy 100%-wego rozwiązania kwestii zabezpieczenia drewna, to w każdym razie jesteśmy bliżsi możliwego ideału.

Zdobycze z dziedziny chemii, fizjologii drewna pozwalają dziś na stosowanie właściwych metod i środków do zabezpieczania drewna przed grzybem, owadami, drobnoustrojami i przed ogniem.

Możliwość stosowania środków zabezpieczających jednocześnie we wszystkich wymienionych wyżej kierunkach zwęża rejestr dotychczas znanych „patentowanych" środków, wysuwając na czoło tylko te, które są rzeczywiście skuteczne, tanie, a których składowe części są łatwe do uzyskania. Omawiane zagadnienie wciąż było i jest aktualne, podejście doń jednak producentów tych środków z punktu widzenia rzetelności nie zawsze było na poziomie.

Przed wojną było wiele środków o szumnych nazwach, niektóre z nich były skuteczne, inne mimo reklam, plakatów, broszur o treści pseudo - naukowej nie były nic warte dla odbiorcy, jakkolwiek dawały niezły dochód przedsiębiorczym, a pozbawionym skrupułów jednostkom, sprzedającym mieszanki wartości kilkunastu groszy za kilogram, za cenę kilkunastu złotych. Lukratywność podobnego „przemysłu" kończyła się niejednokrotnie dla „wynalazców" więzieniem, gdy zabezpieczone nabytym u nich środkiem obiekty paliły się świetnie przy każdej okazji. Zanarchizowane i pełne sprzeczności stosunki kapitalistyczne były doskonałym podłożem dla tych i innych rodzajów oszustw. Inaczej do tych spraw usto-

sunkowujemy się dzisiaj w dobie budowy socjalizmu, ustroju, którego podstawą jest społeczna własność środków produkcji.

Dlatego też, przechodząc do meritum zagadnienia, uważam za wskazane zastanowić się nad właściwymi metodami i środkami do tego używanymi, z objaśnieniem ich działania.

Proces spalania drzewa (jak i innych ciał stałych) wymaga następujących warunków:

a) podgrzania do temperatury, przy której rozpoczyna się zasadniczo sucha destylacja (70 — 200^0 C),
b) dopływu tlenu, co zawsze zagwarantowane jest w ilości dostatecznej przez otaczające powietrze,
c) otwarty ogień jako sposób wzniecania płomienia w wydzielających się na skutek suchej destylacji par i gazów, lub zwiększenie wymienionej pod a) temperatury do wysokości, mogącej spowodować zjawisko samozapalenia się.

Zjawisko palenia się zachodzi na powierzchni drzewa i pali się nie samo drzewo, lecz gazy i pary z niego powstające.

Aby zapobiec procesowi palenia się stosujemy:

a) obniżenie temperatury, co osiąga się w większości wypadków przez zlewanie wodą,
b) odcięcie dopływu tlenu do powierzchni palącej się (polega na mechanicznym przykryciu środkiem gaśniczym, lub wytworzeniu wokół atmosfery uniemożliwiającej proces palenia się — naprz. wprowadzenie CO_2 w ilościach 8—12%).

Te momenty, charakteryzując zasadniczo proces palenia się oraz zasady, stosowane dla przeciwdziałania mu — nie mogą być pominięte przy zabezpieczaniu drewna przed ogniem. Dlatego też przy zestawianiu odpowiednich środków zabezpieczających przed ogniem bierzemy pod uwagę powyższe zasady, przy czym niezależnie od nich kierować się należy również innymi przesłankami, wynikającymi z następujących rozumowań, stwarzających pewne warunki techniczne dla tych środków ,oraz ustanawiających metody, którymi możemy się posługiwać.

Warunki, jakim powinny odpowiadać środki zabezpieczające, powinny być następujące:

1) tania i łatwa ich produkcja,
2) nie mogą b--ć trujące,
3) nie mogą niszczyć materiału drzewnego,
4) muszą dobrze zabezpieczać przed ogniem, a jednocześnie i przed pasożytami,
5) nie mogą wyługowywać się przez wodę (wilgoć z pow'etrza), nie mogą się utleniać i rozkładać się od działania promieni słonecznych.

Metody, którymi posługujemy się przy zabezpieczeniu drewna, polegają na następujących zasadach:

1) malowanie powierzchni drewna,
2) obrzucanie powierzchni (tynkowanie),
3) nasycanie pod ciśnieniem i bez ciśnienia,
4) zastrzyki.

Rola poszczególnych zabiegów zabezpieczających polega na odcinaniu drewna od otaczającego tlenu .Cel ten uzyskuje się w różny sposób. Rozpatrzmy te sposoby, by rozróżnić przy poszczególnych dalej omawianych operacjach technicznych zasady działania stosowanej metody.

1. Mechaniczne odcięcie powierzchni drewna od tlenu.

Uzyskuje się to przez pokrywanie drewna powłokami ogniochronnymi. Powłoki te mogą być w postaci cienkiej warstwy farby ogniochronnej, lub w postaci dość grubych warstw normalnego wapiennego, lub wapienno - cementowego tynku. Działanie tego rodzaju powłok czysto mechanicznych chroni drzewo tylko w czasie stosunkowo krótkim, opóźnia jego zapalanie się i ogranicza zakres powierzchnościowy palenia się.

2. Uodpornienie drewna na zapalność środkami chemicznymi.

Zabiegu tego dokonywujemy przez nasycanie drewna pod ciśnieniem, lub bez ciśnienia. Środkami nasycającymi mogą być różne substancje .Niektóre z nich wiążą się z drzewnikiem na stałe, tworząc masę trudno zapalną, niektóre przy podgrzewaniu tworzą izolującą skorupę, lub też wydzielają gazy ($CO_2P_2O_5$ itp.), w których atmosferze palenie ustaje. Bodaj najciekawszym gazem jest pod tym względem CO_2. Jego zawartość w otoczeniu w ilości 8 — 12% powoduje załamanie się procesów palania się.

3. Metoda polegająca na malowaniu drzewa

jest niejako pośrednia między mechanicznym zabezpieczeniem, a chemicznym. Kojarzy ona w sobie mechaniczne działanie warstwy farby, która przy podgrzewaniu może, jak mówimy, puchnąć, zwiększając warstwę izolującą, przy jednoczesnym wydzielaniu gazów tłumiących ogień.

Ściśle mówiąc, wskazane metody są oparte na chemicznych właściwościach substancji użytych do zabezpieczenia. Właściwe zabezpieczenie zaczyna się już w lesie, na pniu. Sam fakt właściwego wyboru okresu ścinania odpowiedniego gatunku drzewa, stanowi bardzo ważny moment w dalszej konserwacji drewna w taki

lub inny sposób. Sprawa okresu ścinania drzewa w lesie właściwie jest sporna. Są zwolennicy ścinania drzew bez względu na porę roku, która według nich nie odgrywa żadnej roli, są też inni, twierdzący, że ścinanie może nastąpić jedynie w porze zanikania krążenia soków. Ten pogląd utrzymuje się w praktyce, znajdując uzasadnienie z tytułu czysto rozumowych przesłanek, a co najważniejsze — łatwiejsze uchronienie drewna przed pleśnią i grzybem oraz robactwem, które w porze zimowej nie mają takich agresywnych możliwości. W każdym razie wszyscy zgodnie twierdzą ,że drzewo po ścięciu należy jak najprędzej wywozić z lasu, by nie pozostawiać go na czas dłuższy w zetknięciu z możliwościami atakowania przez pleśniaki, grzybki lub robaki, których w ściółce leśnej jest zawsze pod dostatkiem.

Te prewencyjne zabiegi nie wyczerpują ochrony drzewa w lesie, aczkolwiek są one konieczne przy dobrej, rozumnej gospodarce leśnej.

Znanymi sposobami zabezpieczania drzewa na pniu przy stosowaniu czynników chemicznych jest opylanie lasów w walce ze szkodnikami (sówka chojnówka, pleśniaki itp.), oraz zastrzykiwanie w drewno substancji odkażających i impregnujących.

O ile opylanie nie jest krępowane czasem ścięcia, a używane jest jedynie przy podejmowaniu walki ze szkodnikami, o tyle zastrzyki stosowane są w drzewo zaledwie na kilka tygodni przed jego ścięciem.

Metoda ta nie jest zbyt korzystna, nazwać by ją można „paliatywem" — doraźną. Polega ona na wywiercaniu w drzewie otworów, przez które wstrzykuje się środki impregnujące. Środki te wraz z sokami drzewa podążają do góry i przenikają komórki .Działanie zabezpieczające jest w zasadzie dobre, ale drzewo ginie, liście obumierają, a zużyte substancje drążą drzewo, uszkadzając je w zależności od ilości i jakości używanego środka, w większym lub mniejszym stopniu. Drążące właściwości szczególnie uwydatniają się przy użyciu chlorku cynku.

Dla powyższych przyczyn metoda omówiona jest obecnie właściwie zarzucona ,jako niepewna ,bardzo kosztowna, zużywająca nadmiernie wielkie ilości impregnatu. Więcej rozpowszechnioną metodą jest tak zwana kyanizacja drzewa, polegająca na moczeniu drzewa ściętego w 2 — 3% roztworze sublimatu. Sposób ten jest doskonały, jeśli chodzi o zabicie grzyba, pleśniaków lub robactwa, jednakże jest kosztowny. Częściej stosowanym sposobem jest tak zwany „Bouchèrie". Polega on na wtłaczaniu siarczanu miedzi w pień drzewa pod ciśnieniem. Właściwości grzybo i pleśniobójcze siarczanu miedzi są doskonale znane, szczególnie ogrodnikom, stosującym szeroko ten środek. Przy zabezpieczaniu drewna tym środkiem operacja trwa dość długo, około 2 — 3 tygodni.

Często stosowanym sposobem na dużą skalę jest nasycanie drewna. Stosuje się to przy zabezpieczaniu podkładów kolejowych, stempli kopalnianych itp. Kloce drzewa wprowadza się na wózkach do komór - cylindrów hermetycznie zamykanych, gdzie się je układa w emulsji wodnej oleju kreozotowego. Do cylindrów przez odpowiednie przewody doprowadzamy ciśnienie (2 — 3 lub więcej atmosfer). Pod wpływem tego ciśnienia 1 m^2 drzewa może pochłonąć około 300 — 400 kg emulsji oleju kreozotowego. Ilość wchłoniętej emulsji jest znaczna. Można zabezpieczać drewno mniej dokładnie i na czas krótszy, stosując przepłukiwanie drewna w oleju kreozotowym. Przy takim zabezpieczeniu zużywa się około 60 — 70 kg emulsji na 1 m^3 drewna.

Dość rozpowszechnionym sposobem jest tak zwany sposób osmotyczny.

Wykorzystując zjawisko osmozy smaruje się powierzchnię okorowaną świeżo ściętego drzewa kreoliną lub odpowiednio przygotowaną inną pastą. Impregnujący środek przenika drzewo na niewielką stosunkowo głębokość do 2 — 3 cm. Zabezpieczamy je więc tylko powierzchniowo , co w wielu wypadkach może być wystarczającym zabiegiem.

Kreolina lub inna pasta, grzybo- pleśnio- lub owadobójcza, może być z powodzeniem stosowana metodą tak zwanych zastrzyków. Specjalne igły z otworami wbija się w drewno na 4 — 7 centymetrów. Przez takie wbite igły wtłaczamy pod ciśnieniem środki zabezpieczające .Skuteczność zabezpieczenia zależy od gęstości ukłuć oraz ilości wprowadzonego środka.

Nie pozbawione sensu są jeszcze możliwe metody jedynie powierzchniowego zabezpieczenia drzewa przed grzybem, pleśnią, oraz napadem ze strony szkodników — robaków, żuczków itp. (np. sówka - chojnówka, oraz inne o nazwach łacińskich, jak: sirex, collidium lub termity Toredo Novalis itp.). Cała szkodnicza falanga zdolna jest przebijać korę i powierzchnię drzewa, zagnieżdżać się w niej i prowadzić swoją niszczycielską pracę wolno, ale z niezawodnym i bardzo przykrym skutkiem.

Kazeina z wapnem gaszonym tworzy klej kazeinowy. Klej ten rozpuszczony w wodzie na powierzchni drewna nim posmarowanej daje powłokę o trwałym i pięknym połysku. Powłoka ta jest bardzo twarda i po zastygnięciu nie rozpuszcza się w wodzie. Jest to dobra opoka chroniąca przed szkodnikami, przy jednoczesnym zmniejszeniu zdolności do zapalenia się.

Mało stosunkowo znany sposób zabezpieczenia powierzchni drewna przed atmosferycznymi czynnikami polega na smarowaniu jej zwy-

kłym klejem stolarskim kostnym, do którego dodaje się niewielkie ilości dwuchromianu potasu. Tworzą się mało jeszcze zbadane kompleksy chromianowo - organicznych związków, które po naświetleniu promieniami słonecznymi stabilizują się na nierozpuszczalną masę nadzwyczaj twardą, trudno ustępującą nawet pod nożem. Sposób ten jest zbyt drogi, by go można było szeroko stosować. Ale dla drobnych potrzeb, jak na przykład zalewania szpar w podłogach z desek ,jest w zupełności opłacalny. Kleju z dwuchromianem potasu używamy niewiele, albowiem przedtem można uzupełnić powstałe luki zwykłymi trocinami drzewnymi, jako wypełniaczami.

Wspomniane wyżej sposoby są skuteczne w walce z grzybem, pleśnią i owadami. Wymagają one jednakże dość drogich surowców oraz technicznych operacyj przy użyciu odpowiednich technicznych urządzeń.

Walka z grzybem stoi na pierwszym miejscu, gdyż jest on bardzo rozpowszechniony i bardzo szybko niszczy drzewo. Rozwój grzyba najkorzystniej odbywa się w temperaturze między 20^0 a 30^0 C., gorzej w temperaturze 30 — 60^0 C. Powyżej 60^0 C. — zamiera. Te przesłanki należy również mieć na uwadze. Można wahania temperaturalne wykorzystać również do walki z grzybem, pamiętając jednakże, że wilgoć sprzyja zawsze rozmnażaniu grzybni.

Zarodki grzybni usuwamy przez suszenie drzewa przy doskonałej wentylacji .Temperatura, przy której się to odbywa sięga 150^0 C. Czas potrzebny około 12 — 15 godzin. Suszenie może również odbywać się w tempie powolniejszym 2—3 latach w szafach otwartych, w pomieszczeniach dobrze wentylowanych.

Można zalecić również jako tani sposób tak zwane wypłukiwanie drzewa w wodzie. Polega to na zanurzaniu drzewa w wodzie przetokowej (rzece) wierzchołkami do kierunku prądu. Operacja wypłukania z drzewa zakażonych soków trwać powinna kilkanaście tygodni, (3 — 4 miesiące).

Drzewo leżące w wodzie może wchłonąć w siebie 100 — 150% wody w stosunku do suchej masy drzewnej.

Drzewo ścięte zawiera 70 — 100% wody, przesuszone na powietrzu 50 — 20%, a normalnie suche, używane do budowli 15 — 10% wody w stosunku do suchej masy drzewnej.

Powyższe podaję do wiadomości szanownych Czytelników, aby mogli sobie uprzytomnić lepiej, że podanego poprzednio sposobu wypłukiwania również nie można zaliczyć do tanich, gdy odliczymy wydatek kaloryczny na pozbycie się tych wielkich zakonserwowanych w komórkach drzewnych ilości wody.

Drzewo nawet nie moczone, a świeżo ścięte, w stosunku do normalnie suchego (15 — 10% wody) ogromnie różni się swą wagą.

I tak na przykład 1 m^3 dębu świeżo ściętego waży 1.080 kg, a normalnie suchego 660 kg.

1 m^3 jodły świeżo ściętej waży 1000 kg, a normalnie suchej 370 kg.

1 m^3 brzozy świeżo ściętej waży 940 kg, a normalnie suchej 590 kg.

1 m^3 sosny świeżo ściętej waży 720 kg, a normalnie suchej — 510 kg itd.

Podając powyżej sposoby zabezpieczenia drewna przed szkodnikami biologicznymi oraz przed wpływami atmosferycznymi, nie możemy poprzestać jedynie na tych momentach, mających niezawodnie doniosłe znaczenie dla budownictwa drewnianego.

Zagadnienie to powinno być rozpatrzone pod takim kątem widzenia, by odpowiadało ono zagrożeniu, na jakie drzewo jest narażone.

Otóż momenty temperaturalne — wysoka temperatura ponad przeciętnie 250^0 C. stanowią dla drewna warunki bardzo niebezpieczne, grożące zapaleniem.

Wspomniałem na wstępie o metodach stosowanych skutecznie dla zabezpieczenia drzewa przed zbyt szybkim poddaniem się działaniu ognia. Środków chemicznych stosowanych do zabezpieczania drewna jest bardzo dużo i o różnych właściwościach. Jeśli dodać do tego jeszcze możliwość robienia kombinacyj z różnych składników — to ilość tych środków może być mnożona bez końca.

Omówimy teraz niektóre, mające już dobre imię w budownictwie, impregnaty.

Do elementów wyjściowych zaliczamy następujące:

1) krzemian sodowo - potasowy (szkło wodne),
2) ałun glinowo - potasowy,
3) kwas borny i jego sole,
4) fosforan sodowy (kwaśny),
5) chloran cynku,
6) siarczan cynku,
7) chlorek magnezu,
8) siarczan magnezu,
9) fluorek sodu,
10) siarczan amonu,
11) soda (dwuwęglan sodu),
12) węglan potasu,
13) siarczan glinowo-potasowy,
14) „ „ sodowy,
15) „ „ amonowy itd.

Poznajemy też wartości niektórych substancyj, oraz niektóre recepty zalecane przez różnych specjalistów:

a) dwuwęglan sodu (soda) $Na_2\ CO_3\ 10.H_2O$ *c. wł. 1.46.*

Używa się jako wodny gorący roztwór sody, którym kilkakrotnie nasycamy lub zwilżamy drzewo. Zabezpiecza dobrze, przy wysokiej temperaturze wydziela dwutlenek węgla, odgrywający rolę czynnika, ujemnie wpływającego na palenie się.

b) Węglan potasu (potaż) $K_2 Co_3$ — $2H_2O$ c. wł. 2.29.
używa się identycznie jak sodę. Potaż zabezpiecza nieco lepiej.

c) Siarczan glinowo - potasowy K.Al $(SO_4)_2$ $12H_2O$ c. wł. 1.751.
Siarczan glinowo - sodowy Na Al. $(SO_4)_2$ $12H_2O$ c. wł. 1.68.
Siarczan glinowo - amonowy NH_4 Al. $(SO_4)_2$ $12H_2O$.
pod ogólną nazwą *ałunów* doskonale zmniejszają zapalność drewna. Używa się ich jako roztworów wodnych. Zabezpieczać należy tylko to drewno, które nie będzie poddane wpływom wilgoci lub deszczu. Czynniki te bowiem łatwo wyługowują ałuny. W celu uniknięcia tego dobrze jest drewno zaimpregnowane ałunem malować.

d) Boraks $Na_2 B_4 O_7$. $10H_2O$ c. wł. 1.71.
Używa się do nasycania palnych materiałów. Po ukończeniu procesu nasycenia materiały uzyskują dużą odporność na wysokie temperatury (ponad 800° C). Boraks przechodzi w stan płynny przy temperaturze 741° C. i pokrywa materiały cienką warstwą, zabezpieczającą od zapalenia się.

e) Kwaśny fosforan amonowy $(NH_4)_2$ HPO_4 c. wł. 1.62.
Nasycamy nim materiały palne, które ten doskonale chroni.

Przy ogrzaniu kwaśny fosforan amonowy rozkłada się tworząc amoniak i kwas ortofosforowy według równania:

$$(NH_4)_2 HPO_4 = 2 NH_3 — H_3 PO_4.$$

Kwas ortofosforowy jest łatwotopliwy. Po stopieniu się tworzy na powierzchni impregnowanej warstwę niepalną i zabezpieczającą od zapalenia się.

Przy stosowaniu kwaśnego fosforanu amonowego zaleca się używać do niego domieszek, jak chlorek amonu NH_4 Cl i siarczan amonowy $(NH_4)_2$ SO_4, a więc na przykład — na 50 części wody 3 części $(NH_4)_2$ HPO_4, 2 części NH_4 Cl i 1 część $(NH_4)_2$ SO_4.

f) Chlorek amonu. NH_4 Cl, c. wł. 1.52.
Jest to najwięcej rozpowszechniany środek, używany jako bardzo skuteczny do impregnowania przedmiotów jego wodnym roztworem.

Przy ogrzaniu ponad 335° C. chlorek amonu sublimuje. Przy sublimacji zauważamy wielką ilość białego dymu, zawiesin drobnych cząsteczek substancji. Dym ten, osiadając na przedmiotach, zabezpiecza je od zapalania się.

g) Siarczan amonu $(NH_4)_2$ SO_4 c. wł. 1.77.
Do nasycania przedmiotów używa się jako wodny 10 — 30% roztwór.

Wskazane jest użycie $(NH_4)_2$ SO_4 razem z gipsem (Ca SO_4 $2H_2O$), biorąc na 100 części wody 33 części siarczanu amonowego i 66 części gipsu.

Drzewo doskonale przyjmuje impregnat. W celu zabezpieczenia drzewa przed wyługowaniem mieszaniny wodą — powierzchnię pokrywamy szkłem wodnym.

h) Szkło wodne — sodowe i potasowe Na_2 Si O_3 i K_2 Si O_3 (krzemiany sodu i potasu).

Do otrzymania sodowego szkła topimy przy 1500° C. w panwiach:

2 cz. piasku kwarcowego,
1 cz. bezwodnej sody i
0,1 cz. proszku węgla,

aby otrzymać szkło wodne potasowe stapiamy:

3 cz. piasku kwarcowego,
2 cz. potażu,
0,2 cz. węgla.

Znana jest jeszcze inna odmiana szkła wodnego, tak zwana podwójna. Otrzymujemy ją przy stapianiu:

10 cz. piasku kwarcowego,
2,8 cz. potażu,
2,2 cz. sody,
0,2 cz. węgla.

Ta odmiana szkła wodnego jest bardzo czuła na wpływy atmosferyczne (powietrze i wilgoć), a więc stosowanie jej musi być bardzo umiejętnie przeprowadzone. Używamy roztworu wodnego (7° Be) na gorąco. Drzewo należy zanurzyć w roztworze na parę minut, powtarzając tę operację kilkakrotnie. Gęste roztwory szkła wodnego nie nadają się jako impregnaty, bowiem źle przenikają w pory drzewne.

Szkło wodne zabezpieczyć może nie tylko drewno, ale nawet i nieklejoną tekturę (24 wagowe części szkła na 12 części wody). Tektura taka pomalowana 4-krotnie pędzlem na gorąco jest w wielkim stopniu uodporniona na zapalenie się.

Praktyczne i teoretyczne rozważania wskazują na to, że najlepszymi impregnatami drewna, uodparniającymi go przeciw działaniu ognia są:

1) *sole amonowe,*
2) *siarczan amonu.*

Dodanie boraksu, kwaśnego fosforanu amonowego, w dużym stopniu zwiększa skuteczność preparowanych mieszanek.

Prócz posiadania przez te substancje właściwości uodparniających, służą one jednocześnie jako środki zabezpieczające drewno przed gniciem i grzybem.

Podamy obecnie recepty na wypróbowane impregnaty:

RECEPTA I

Chlorku amonowego	*wagowych części*		*12*
Boraksu	*„*	*„*	*4*
Wody	*„*	*„*	*79*
Kleju	*„*	*„*	*1*
Kwaśnego fosforanu amonowego	*„*	*„*	*4*

RECEPTA II

Chlorku amonowego	*wagowych*	*części*	*16*
Wody	*„*	*„*	*79*
Kleju	*„*	*„*	*1*
Kwaśnego fosforanu amonowego	*„*	*„*	*4*

RECEPTA III

Chlorku amonowego	*wagowych*	*części*	*16*
Boraksu	*„*	*„*	*4*
Wody	*„*	*„*	*79*
Kleju	*„*	*„*	*1*

RECEPTA IV

Chlorku amonowego	*wagowych*	*części*	*20*
Wody	*„*	*„*	*79*
Kleju	*„*	*„*	*1*

Zaznaczyć należy, że w receptach tych możemy zastąpić chlorek amonowy siarczanem amonu, zwiększając jego ilość o 25%, tj. zamiast 16 części NH_4Cl należy wziąć 20 części $(NH_4)_2SO_4$.

Kwaśny fosforan amonowy zastępujemy kwaśnym fosforanem sodowym, lecz ilością podwójną (Tamarowicz i Wendenkin).

Według Orłowa impregnaty mają następujący skład:

RECEPTA I

Wody	*części*	*100,0*
Siarczanu amonowego	*„*	*8.0*
Węglanu amonowego	*„*	*2,5*
Kwasu bornego	*„*	*3,0*
Boraksu	*„*	*2,0*
Dekstryny	*„*	*0,5*
Skrobi	*„*	*2,0*

RECEPTA II

Wody	*części*	*100,0*
Chlorku amonowego	*„*	*13,5*
Kwaśnego fosforanu amonowego	*„*	*6,5*

RECEPTA III

Wody	*części*	*100,0*
Kwasu bornego	*„*	*6,0*
Boraksu	*„*	*3,0*
Chlorku amonowego	*„*	*15,0*

RECEPTA IV

Wody	*części*	*100,0*
Siarczanu amonowego	*„*	*20,0*
Boraksu	*„*	*5,0*
Kwaśnego fosforanu sodowego	*„*	*5,5*
Fluorku sodowego	*„*	*3,0*

RECEPTA V

Wody	*części*	*100,0*
Siarczanu amonowego	*„*	*25,0*
Boraksu	*„*	*7,8*

RECEPTA VI

Wody	*części*	*100,0*
Siarczanu amonowego	*„*	*28,0*

Podane wyżej impregnaty na ogół są skuteczne na okres trwania samego materiału nimi nasyconego. Szczególnie skład substancyj według Orłowa dobrany jest w ten sposób, by impregnat nie podlegał rozkładowi z przyczyn zewnętrznych, jak wpływ powietrza, gazów itp. i nie tracił swych właściwości, chroniących przed ogniem.

Jedynie tylko woda może te impregnaty wymywać, czemu możemy zapobiec pokrywając nasycone nimi przedmioty farbą olejną. Doskonale też nadają się do tego celu farby ogniotrwałe, jakimi są farby krzemionkowe i bezkrzemionkowe.

Pozwolę tu sobie przytoczyć skład takich farb w rozmaitych kombinacjach:

FARBY BEZKRZEMIONKOWE

I.

Olej lniany	*ilość wagowych części*	*1¼*
Portland cement	*„ „ „*	*1*
Biel ołowiana (z dodatkiem bieli cynkowej)	*„ „ „*	*1⅛*

II.

Smoła z węgla kamiennego w stanie roztopionym	*ilość wagowych części*	*40 — 50*
Ałun	*„ „ „*	*2 — 8*
Kwas borny	*„ „ „*	*30 — 38*
Boraks	*„ „ „*	*12 — 30*
Azbest	*„ „ „*	*5 — 8*

III.

Asfalt	*40%*
Olej schnący	*15%*
Glina czerwona	*10%*
Smoła z węgla kamiennego (w stanie roztopionym).	*10%*
Węgiel (drobno zmielony)	*10%*
Siarczan amonowy	*12,5%*
Boraks	*12,5%*

UWAGA: Farba ta nadaje się specjalnie do malowania dachów.

FARBY KRZEMIONKOWE

I.

Piasek mielony	*ilość wagowych części*	*1*
Sodowe szkło wodne	*„ „ „*	*0,5 — 0,7 (30° Be)*

UWAGA: Mieszamy piasek mielony, dodając doń szkło wodne dla otrzymania pasty, którą zaraz twardym pędzlem rozprowadzamy po powierzchni drzewa. Powtarzamy tę czynność 2—3 razy, otrzymując grubość warstw około 3 mm. Po wyschnięciu farba ułoży się bardzo cienką warstwą. Drzewo nieheblowane wymaga grubszych warstw farby.

II.

Sodowe szkło wodne	*ilość wagowych części*	*40 (45° Be)*
Kreda szlamowana	*„ „ „*	*9*
Glina czerwona	*„ „ „*	*4*
Trepel mielony	*„ „ „*	*3*
Mumja	*„ „ „*	*4*
Woda	*„ „ „*	*20*

UWAGA: Mieszamy sypkie części farby, następnie dodajemy szkło wodne i wodę. Dwu-trzykrotne malowanie drewna powtarzamy w odstępach co 30 minut. Farba staje się zupełnie trwała po 20 dniach.

III.

Sodowe szkło wodne	1 litr (15° Be)
Olej schnący	1 500 g.
Magnezyt	500 g.

Uwaga: Postępujemy tak samo jak w przykładzie II.

Farb bezkrzemionkowych używamy normalnie, jak każdych innych, przy czym możemy nadać im rozmaite kolory przez odpowiednie dodanie 5 — 20% zapraw, jak np. mumii — dla koloru czerwonego, ochry — dla żółtego, ultramaryny — dla niebieskiego itp.

Koszt farb ognioodpornych nie przewyższa kosztów farb zwykłych.

W uzupełnieniu metod zabezpieczania drewna przed zapalnością wypada jeszcze wspomnieć tu o stosunkowo nowym sposobie zwanym mineralizacją.

Sposób ten polega na nasyceniu drzewa solami — początkowo jedną, a po wysuszeniu następnie drugą solą, która łącznie z pierwszą daje nierozpuszczalne w wodzie związki, tworząc wewnątrz komórek drzewa złogi zabezpieczające przed łatwym zapalaniem się.

Dla przykładu przytoczymy użycie dla pierwszej fazy nasycania siarczanu amonowego $(NH_4)_2 SO_4$. Po wysuszeniu, w drugiej fazie nasycania stosujemy chlorek baru ($Ba Cl_2$).

W ostatecznym wyniku reakcji otrzymujemy dobrze zabezpieczający drewno przed ogniem siarczan baru, nierozpuszczalny w wodzie, oraz chlorek amonu, rozpuszczalny w wodzie. Przy ewentualnym wypłukaniu go wodą poprzedni związek — siarczan baru — pozostaje na straży, chroniąc skutecznie drzewo przed łatwym zapalaniem się.

Na tym miejscu stwierdzić należy, że budownictwo stosunkowo mało udziela uwagi zabezpieczaniu drewna. O ile jeszcze walka z grzybem zmusza od czasu do czasu do wykorzystania istniejących metod ochrony, o tyle ochrona drewna przed ogniem pozostawia dużo do życzenia. Nie jesteśmy pod tym względem w tyle za innymi państwami. Myślę, że jest to właściwa droga, stojąca obecnie otworem przed Komendą Główną Straży Pożarnych, która na naczelnym miejscu postawiła zagadnienia akcji zapobiegawczej.

O skuteczności stosowania impregnatów celem zabezpieczenia drewna przed ogniem przekonałem się osobiście. Swego czasu miałem za zadanie sprawdzanie wartości poszczególnych recept, z których najlepsze wymieniłem wyżej. Próby przeprowadzane można było rzeczywiście nazwać ogniowymi. Obiektem było drewno, a środkiem zapalającym termit lub elektron o bardzo wysokiej temperaturze płomieni (praktycznie do 2.500° C.).

Wartość wspomnianych środków w sensie ogniotrwałym jest bardzo wysoka. Drewno nasycone nimi opiera się długo ogniowi, a płomień torując sobie drogę w głąb, nie atakuje drewna na boki.

Szkło wodne doskonale samo chroni drewno, zachowując się swoiście — puchnąc i tworząc skorupę trudno dostępną dla ognia. Mieszaniny szkła wodnego z wapnem lub gipsem tworzą poza tym kompleksy bardzo odporne na ogień twardniejąc szybko; mogą być też wykorzystane jako kity do zalepiania szczelin i pęknięć drewna, jak również przy szkleniu okien. Eksperyment przeprowadzony przy szkleniu okna dał rezultat dobry: kitu nie można było usunąć nie naruszając drewna. Również atmosferyczne warunki nie zniszczyły spreparowanego eksperymentalnie kitu, wystawionego na działanie słońca, deszczu, mrozu i wiatru.

Na zakończenie chciałbym wspomnieć o jeszcze jednej możliwości zastosowania środków ogniochronnych przy wykorzystaniu drewna, a raczej jego odpadków — trocin.

Stosując środki zabezpieczające od ognia, jako odpowiednie lepiszcza możnaby wykorzystać wiele tysięcy ton trocin, marnujących się bezużytecznie, a w najlepszym razie i to nie często spalanych. Trociny są najczęściej uciążliwym balastem, pozostałym po przeróbce drewna, zalegającym place grubymi warstwami, grożącymi samozapalaniem się.

Były sporadycznie czynione próby przeróbki trocin sosnowych przy pomocy wspomnianych środków na materiał izolacyjny budowlany, jak — cegiełki i kształtki do okładania ścian, rur parowych, zasłon - parawanów do palenisk itp.

Niestety wybuch wojny nie pozwolił na wyjście poza sferę prób, aczkolwiek osiągnięte rezultaty były interesujące. Próby te dopiero po wojnie moglibyśmy podjąć na nowo. Spreparowane cegiełki umieszczone były w rozpalonym piecu koksowym przy temperaturze ca 1200° C. na przeciąg półgodzinny, po upływie zaś tego czasu wyjęte i zbadane.

Po rozbiciu ich i zbadaniu okazało się, że tylko powierzchownie zostały okopcone i nieznacznie zwęglone, środek zaś nie zmienił swego koloru, co wskazywałoby na brak nawet śladów suchej destylacji drewna, zaznaczającej się jak wiadomo zmianą zabarwienia — żółknięciem lub nawet brązowieniem.

Zagadnienie jest warte głębszego zbadania i prób wejścia z nim na drogę utylitarnego zastosowania i uzyskania nowego materiału w dziedzinie budownictwa.

Uzyskalibyśmy w ten sposób nie tylko dobrą namiastkę kosztownych płyt korkowych, wykorzystując wielkie zapasy materiału odpadkowego, lecz i uniezależnilibyśmy się od dostaw z krajów kapitalistycznych.

Mjr. poż. BR. WITKOWSKI

Aparaty oddechowe do użytku w Strażach Poż.

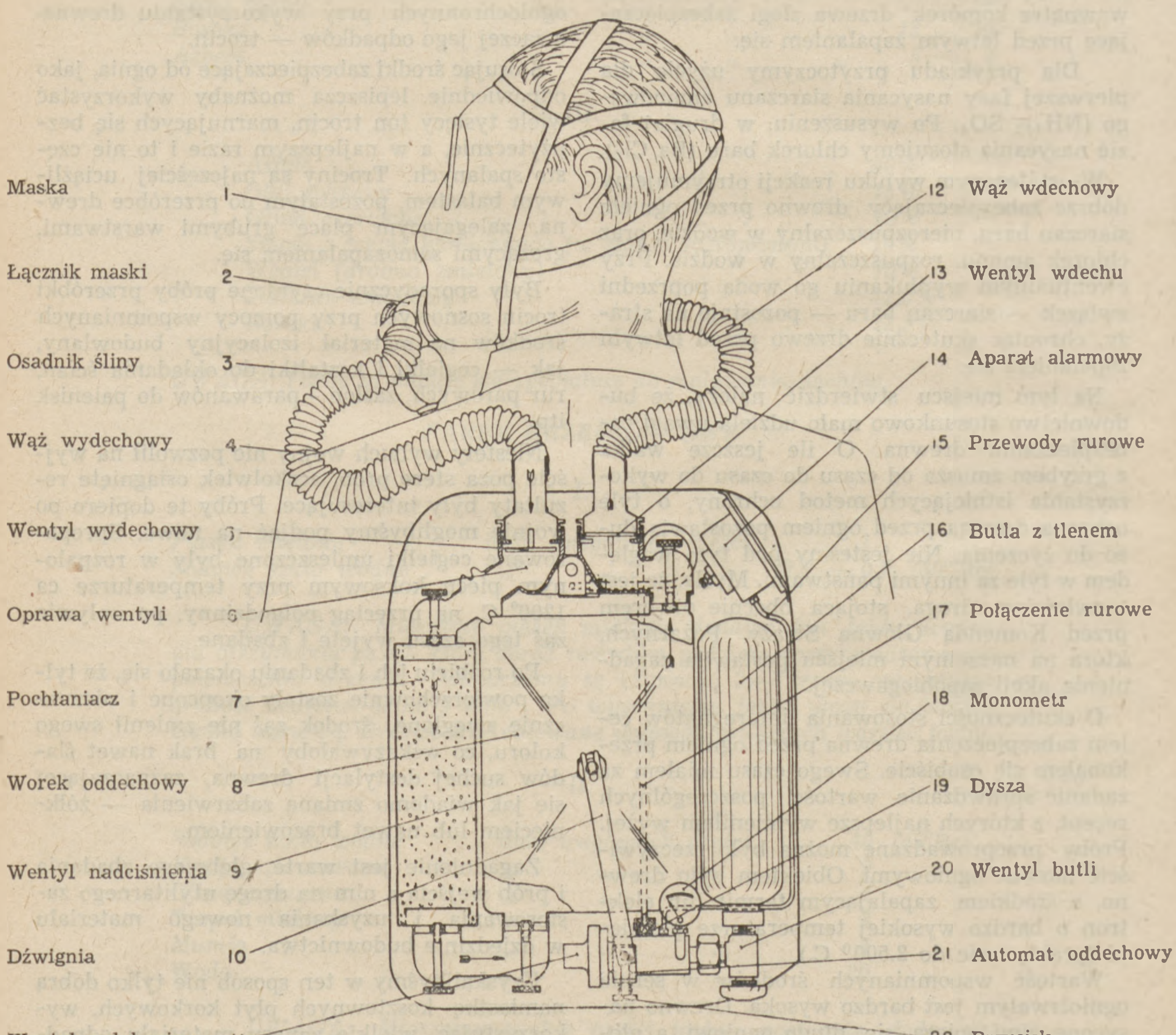
Opis zasady działania i sposobu użytkowania aparatu oddechowego dla straży pożarnej. Typ AGA ME — 890

Opis ogólny

Przyrząd jest tlenowym aparatem oddechowym wyposażonym w maskę i przystosowanym do noszenia na plecach. Użytkownik aparatu jest uniezależniony od otaczającego go powietrza, bez względu na to, czy jest ono ubogie w tlen, czy jest trujące. Aparat zapewnia czyste powietrze do oddychania i umożliwia łatwy oddech. Aparat działa na zasadzie cyrkulacji oddechowej, to znaczy, że powietrze do oddychania krąży w jednym i tym samym kierunku. Wydychane powietrze zostaje ponownie wdychane po przejściu przez pochłaniacz, w którym zostaje oczyszczone z kwasu węglowego. Czysty tlen zostaje doprowadzony w aparacie w ilości 1,8 litra na minutę z butli zawierającej 150 litrów tlenu. Zużycie tlenu waha się od 1,8 litra na minutę (co odpowiada pracy aparatu na około 1 godz. i 15 minut) do 3,5 litra na minutę, co odpowiada pracy aparatu na około 45 minut, w zależności od pracy. Waga kompletnego i gotowego do użytku aparatu wynosi 11,2 kg.

Opis zasadniczych części.

Aparat składa się z następujących części:
Wentyl redukcyjny (11)



Rys. 1.

Manometr wysokiego ciśnienia (18)
Automat oddechowy (21)
Worek oddechowy (8)
Wentyle wdechu i wydechu (13) i (5)
Pochłaniacz (7)
Aparat alarmowy (14)
Części te są zmontowane w pokrowcu zaopatrzonym w rzemienie do noszenia aparatu.
Węże wdechu i wydechu (12) (4)
Łącznik maski (2) z osadnikiem śliny (3).

Aparat wyposażony jest w butlę tlenową o objętości 1 litra, zawierającą 150 litrów tlenu, jak również w maskę połączoną przy pomocy środkowej śruby o gwincie 5/16" W.

Worek oddechowy, wentyle wdechu i wydechu, pochłaniacz, węże wdechu i wydechu jak również maska mogą być łatwo rozmontowywane i montowane.

OPIS DZIAŁANIA

Obieg gazu w aparacie

Przyrząd pracuje na zasadzie cyrkulacji powietrza spowodowanej pracą płuc i wentyli wdechu i wydechu, przez które powietrze oddechowe przechodzi tylko w jednym kierunku, i z organów oddechowych przez wąż wydechowy (4), wentyl wydechowy (5), pochłaniacz (7), worek oddechowy (8), wentyl wdechowy (13), wąż wdechowy (12) — z powrotem do organów oddechowych. Tlen pobrany z butli uzupełnia tlen zużyty. Tak więc tlen w przyrządzie doprowadzony jest z butli (16) przez wentyl redukcyjny (11) w którym ciśnienie gazu zostaje zredukowane do 5 kg/cm². Następnie tlen przechodzi przez dyszę (19), która przepuszcza go w ilości 1,8 litra na minutę, skąd przez połączenie rurowe (17) i wentyl wdechowy (13) zostaje doprowadzony do maski.

Pochłaniacz (7)

Wywiązujący się przy oddychaniu kwas węglowy zostaje zaabsorbowany w ładunku wodorotlenku sodowego i potasu. Osiągnięte tu zaabsorbowanie kwasu węglowego powoduje, że tlen niezużyty przy oddechu może być ponownie wdychany.

Worek oddechowy (8).

Worek oddechowy o objętości 6-ciu litrów przedstawia dla oddychającego rezerwuar powietrza oczyszczonego przez pochłaniacz (7) z kwasu węglowego. Worek napełnia się przy wydechu i opróżnia się przy wdechu.

Automat oddechowy (21).

Przy bardzo wytężonej pracy zużywa się więcej tlenu, tak że tlen przepuszczony przez dyszę (19) w stałej ilości 1,8 litra na minutę oraz powietrze znajdujące się w worku oddechowym (8) nie wystarcza. Wtedy zaczyna funkcjonować automat oddechowy (21), tak że dźwignia (10) połączona z workiem oddechowym uruchamia wentyl, który się otwiera i dodatkowy tlen przepływa przez połączenie rurowe (17) do wentyla wdechowego (13).

Wentyl nadciśnienia (9).

Ażeby powstały nadmiar gazu mógł być wypuszczony, — w górnej części worka oddechowego (8) znajduje się wentyl nadciśnienia (9), który otwiera się w wypadku jego powstawania. Z tego też powodu nie powstaje opór przy wydechu. Wentyl nadciśnienia (9) zabezpiecza również worek oddechowy (8) przed rozsadzeniem przy bardzo silnych wydechach.

Przycisk dla dodatkowego dozowania tlenu (22).

W wypadku, gdy automat oddechowy lub przepływ gazu przez dyszę (19) z jakichś przyczyn nie funkcjonuje, można doprowadzić do aparatu dodatkowy tlen. W tym celu należy nacisnąć przycisk (22) znajdujący się na dole aparatu. Wentyl, o którym wzmiankowano wyżej w związku z automatem oddechowym. otwiera się wtedy i dodatkowy tlen przepływa przez połączenie rurowe (17) do wentyla wdechowego (13). —

Aparat alarmowy (14)

Zadaniem aparatu alarmowego jest zwrócenie uwagi strażaka, że tlen w butli (16) jest bliski zużycia, w związku z czym musi on zwrócić uwagę na swoje bezpieczeństwo. Aparat alarmowy łączy się przez przewody rurowe (15) ze stroną niskiego ciśnienia (5 kg/cm²) wentyla redukcyjnego (11). Przy określonym ciśnieniu gazu membrana, znajdująca się w aparacie alarmowym (14), zamyka dopływ gazu do tego aparatu, tak że aparat alarmowy znajduje się poza obiegiem. Ale gdy ciśnienie gazu spadnie do 20 kg/cm², czyli gdy w butli znajduje się jeszcze 20 litrów tlenu, uzyskuje się sygnał alarmowy. Od tego stanu aż do ciśnienia 3,5 kg/cm² aparat alarmowy daje krótki sygnał za każdym razem, gdy zaczyna działać aparat oddechowy. albo gdy przycisk (22) zostaje wciśnięty. Polega to na tym, że spadek ciśnienia na stronie niskiego ciśnienia jest każdorazowo tak duży, ze membrana umieszczona w aparacie alarmowym otwiera dopływ gazu do tego urządzenia. Gdy ciśnienie w butli spada na 3,5 kg/cm², aparat alarmowy wydaje nieprzerwany sygnał alarmowy aż do całkowitego opróżnienia butli.

PRZEPISY OBSŁUGI APARATU

Należy kontrolować:

1) czy w butli (16) znajduje się dostateczna ilość tlenu.

W tym celu otwiera się i zamyka wentyl butli (20). Manometr (18) winien — przy świeżo napełnionej butli — wykazać ciśnienie 150 kg/cm². Butla zawiera wtedy 150 litrów tlenu. Czyli, że butla zawiera tyle litrów tlenu, ile wykazuje cyfra ciśnienia wykazana na manometrze.

2) czy złącza rur są szczelne.

Wentyl butli (20) zostaje otwarty. Następnie pendzluje się złącza rur wodą z mydłem. Gdy występuje przeciek, dokręca się mocniej pakunki. Gdy to nie pomaga, winny być wymienione na nowe.

3) czy aparat alarmowy (14) funkcjonuje.

Wentyl od butli (20) otworzyć i zamknąć. Po czym obserwować manometr. Gdy ciśnienie spadło na 3,5 kg/cm², aparat alarmowy winien zacząć funkcjonować.

4) czy pochłaniacz nie jest zużyty.

5) czy wentyle wydechu i wdechu (13) (5) są właściwie ustawione. Przez znakowanie na oprawie (obsadzie) wentyli (6) jest uwidocznione właściwe ich położenie.

6) czy automat oddechowy (21) funkcjonuje.

Otworzyć wentyl butli (20). **Wdychać** ustami przez łącznik maski (2) i **wydychać** nosem. Przy tym gaz powinien słyszalnie przepłynąć przez aparat.

7) czy wentyl nadciśnienia funkcjonuje (9).

Wentyl butli (20) zostaje otwarty jak w p. 6. **Wydycha** się przez łącznik maski (2) i wdycha przez nos. Gdy worek oddechowy (8) jest przepełniony, to znaczy, gdy się napnie, powinno się słyszeć gaz uchodzący wentylem nadciśnienia.

8) czy przycisk (22) dla dodatkowego dozowania tlenu działa.

Wentyl butli (20) zostaje otwarty jak w p. 6. Naciskamy przycisk. Tlen powinien słyszalnie wpłynąć do aparatu.

9) czy wentyle wdechu i wydechu (13) (5) są szczelne. Ściska się wąż wdechowy (12), tak aby uzyskać pełną szczelność. Następnie ssie się przez łącznik maski (2). Wówczas powietrze nie powinno uchodzić przez wentyl wydechowy. (5). Puszczamy wąż wdechowy (12), zaciskamy wąż wydechowy (4) i dmuchamy przez łącznik maski. (2). Powietrze nie powinno przepływać przez wentyl wdechowy (13).

10 czy maska (1) szczelnie przylega do twarzy.

Ściskamy górne końce obu węży oddechowych (12) (4), tak aby osiągnąć pełną szczelność. Następnie głęboko wdychamy. Gdy przy tym powietrze nie dostaje się z zewnątrz pod uszczelniającymi brzegami maski, szczelnosć między maską i twarzą jest zadawalniająca. Sprawdzić to możemy przez to, że maska przy wdechu zostaje dociśnięta do twarzy.

Poza tym należy przestrzegać następujących przepisów.

a) przed użyciem aparatu należy usunąć znajdujące się w nim powietrze atmosferyczne. Osiągamy to w ten sposób, że równocześnie wieloma głębokimi wdechamy dostarczamy tlenu przy pomocy przycisku (22).

b) Po każdorazowym użyciu aparat winien być oczyszczony. Węże oddechowe (4) (12), łącznik maski (2) i obsada wentyli (6) winne być wypłókane w letniej wodzie, a następnie wysuszone w temperaturze 40 st. C.

Pochłaniacz (7) winien być zawsze sprawdzony i w razie potrzeby wymieniony na nowy. Butla z tlenem (16) winna być wymieniona na nową.

c) zwraca się uwagę, że gdy w aparacie ciężko oddychać, to może to oznaczać, że zredukowane ciśnienie nie jest odpowiednie. W tym wypadku wentyl redukcyjny (11) winien być sprawdzony.

d) Reperacje wentyla redukcyjnego (11), aparatu alarmowego (14) i wentyla nadciśnienia (9) mogą być przeprowadzone tylko przez upoważnionych do tego specjalistów.

e) aparatu i jego części nie wolno konserwować ani oliwą (olejem), ani innymi smarami, ponieważ grozi to eksplozją.

f) Jeżeli aparat alarmowy (14) zostaje zdjęty do kontroli lub t. p. — należy go strzec przed uderzeniami i wstrząsami.



Rys. 3. Aparat G. C. — 42 całosc zdjęcie na 10 m w głębi wody (patrz nr 1/51 P. P.).

FRANCISZEK KOWALSKI
mgr. inż.

Agregaty i generatory pianowe

W nomenklaturze tego sprzętu panuje jeszcze u nas naprawdę chaos, ponieważ każdy sprzęt ten nazywa po swojemu i w dyskusjach na ten temat wynikają częstokroć bardzo wielkie nieporozumienia. Wydaje mi się przeto konieczne sprawą tą wreszcie bliżej się zająć i spróbować poszczególne nazwy, czy też pojęcia chociaż w części zróżnicować.

Do tego sprzętu stosuje się w tej chwili następujące normy: agregat pianowy, generator pianowy, akumulator pianowy, pianowe gaśnice przewoźne, zespół pianowy, pianogeneratory. Nazwy te mają znaczenie prawie identyczne, bo agregat pianowy, jako całość może być nazwany bądź generatorem pianowym, bądź zespołem pianowym, bądź też akumulatorem pianowym i odwrotnie generator, akumulator czy też zespół można bez popełnienia znaczeniowego, większego błędu nazwać agregatem pianowym.

Pewnym węższym pojęciem będzie tu nazwa, która ostatnio nieśmiało zaczyna być wprowadzana i używana, a mianowicie pianowa gaśnica przewoźna.

Jednak w używaniu tych nazw z biegiem czasu między nazwą agregat pianowy, a generator pianowy zaczęto rozumieć zupełnie odmienny sprzęt, a mianawicie pod nazwą *agregatu pianowego* rozumiano dużą gaśnicę o pojemności od 120—400 litrów na pianę mechaniczną, umieszczoną na podwoziu dwukołowym, natomiast pod nazwą generatora pianowego rozumiano urządzenie do wytwarzania w sposób ciągły piany chemicznej. W aparacie tym, co prawda nie wytwarzała się piana, spełniał on bowiem tylko rolę zasysacza liniowego, a więc w aparacie tym następowało zassanie proszku (mieszanina siarczanu glinu, środków pianotwórczych i innych chemikalii polepszających jakość proszku).

Pod nazwą tą u nas rozumiało się powszechnie produkowany przed wojną przez polską firmę Mi-Ra, tzw. aparat PG. Aparat ten zresztą spotyka się jeszcze w niektórych strażach pożarnych.

Nazwa „zespół pianowy" była używana tak do agregatów jak również do generatorów pianowych. Nie były to ścisle określenia.

Obecnie, jak już wspomniałem, nastąpiło pomieszanie ustalonych przedtem pojęć i w stosowaniu nazw panuje zupełna dowolność. Chaos powiększyło jeszcze wprowadzenie nowej nazwy akumulatora pianowego, przy czym jedni pod nazwą akumulatora planowego rozumieją generator pianowy o określonej pojemności zbiornika na proszek i wydajności piany chemicznej, zaś inni nazwę tę odnoszą do agregatów pianowych.

Chcąc chociaż z grubsza tę sprawę uregulować i ułatwić wzajemne porozumiewanie się, proponuję ze swej strony ustalić następującą nomenklaturę:

agregat pianowy — pod nazwą tą rozumieć przewoźny zespół pianowy składający się ze zbiornika z roztworem wodnym środka pianotwórczego umieszczonego na podwoziu dwukołowym, butli stalowej ze sprężonym powietrzem, z węża tłocznego oraz z prądownicy pianowej;

generator pianowy — pod nazwą tą rozumieć przenośne lub przewoźne urządzenie do wytwarzania z proszku chemicznego w sposób ciągły piany chemicznej. Chociaż „generator" w języku technicznym może mieć jeszcze wiele innych znaczeń, np. prądownica pianowa może być również nazwana generatorem pianowym;

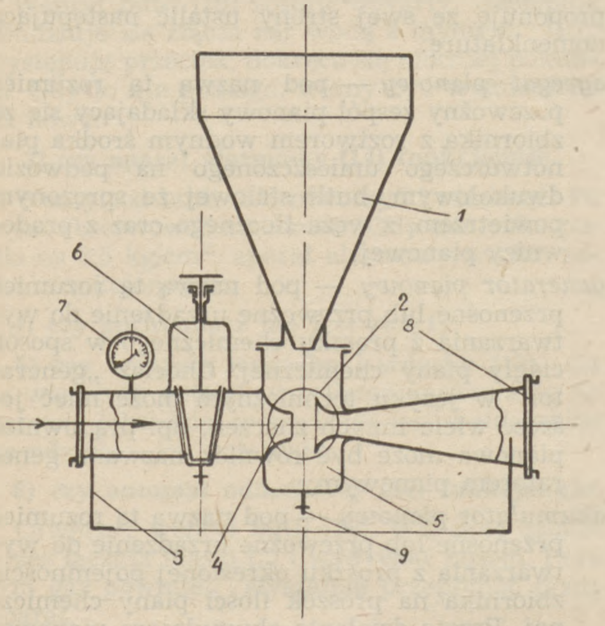
akumulator pianowy — pod nazwą tą rozumieć przenośne lub przewoźne urządzenie do wytwarzania z proszku określonej pojemnością zbiornika na proszek ilości piany chemicznej. Przeto działanie akumulatora pianowego będzie miało charakter przerywany tzn. po każdorazowym zużyciu proszku należy przerwać działanie akumulatora, napełnić jego zbiornik proszkiem i dopiero wtedy znowu uruchomić.

Być może, że powyższe zastosowanie nazw wywoła pewną dyskusję i w wyniku wysunięcie innych może trafniejszych nazw. Wydaje mi się jednak, że to będzie stosunkowo trudne zadanie. Bowiem każda próba zastąpienia słowa „agregat" lub „generator" polskimi słowami odrazu prowadzi do dość skomplikowanej, bo składającej się z kilku słów nazwy, a więc np. mogłaby być zastosowana zamiąst „generator pianowy" nazwa „urządzenie do wytwarzania piany", natomiast zamiast nazwy „agregat pianowy" — „Przewoźna gaśnica pianowa", ale nazwę „gaśnica" w naszej nomenklaturze stosuje się do gaśnic ręcznych, a więc zastosowanie jej również do przewoźnego urządzenia do wytwarzania piany mechanicznej, mogłoby spowodować szereg nieporozumień. W potocznej mowie dąży się zawsze do daleko idących skrótów. Można by co prawda zastosować krótkie słowa „pianogenerator" i „zespół pianowy", ale pierwsze z nich chociaż krótkie, jest obce duchowi języka polskiego, który unika tego rodzaju połączeń, drugie zaś nie nabrało jeszcze takiego szerokiego znaczenia. W języku technicznym „zespół" znaczy całość jakiegoś mechanizmu, np. w samochodzie skrzynka przekładniowa, silnika, tylnego mostu itp.

Wydaje mi się więc, że słowa „agregat" i „generator" już zasadniczo w nomenklaturze

pożarniczej się przyjęły i ponadto, ponieważ są stosowane powszechnie we wszystkich krajach europejskich, należy je również u nas przyswoić, nadając im jedno znaczenie.

Po tym długim trochę, ale moim zdaniem, koniecznym wstępie na temat nomenklatury, przejdźmy do omówienia budowy, działania i zastosowania tego rodzaju sprzętu.



Rys. 1. Generator.

A więc *generator pianowy* składa się z trzech zasadniczych części, a mianowicie:
— z dzwonu (1) do zasypywania środków chemicznych zwykle stożkowego, z niewielkimi cylindrycznymi obramowaniami,
— z zasysacza (2) z mieszalnikiem (5), w którym następuje zassanie i zmieszanie środków chemicznych z wodą,
— z podstawy (3), na której generator spoczywa.

Częścią składową główną jest zasysacz (2) z mieszalnikiem (5), którym jest dysza Venturiego (4) oraz komora zmieszania znajdująca się u jej wylotu. Część ta na wlocie i wylocie zaopatrzona jest w nasady tłoczne (8) zwykle wielkości „C", chociaż nasada tłoczna wylotowa bywa również wielkości „B". Za pomocą tych nasad włącza się generator pianowy w linię tłoczną.

Poza tym zasysacz posiada jeszcze po stronie wlotu wody, manometr (7) i zawór albo zasuwę (6) odcinającą, zaś po stronie wylotu powinien mieć zawór zwrotny. Ponadto u dołu w najniższym punkcie jest jeszcze kurek odwadniający (9) oraz osadnik dla różnego rodzaju zanieczyszczeń proszku. Po stronie wylotowej dołącza się zwykle dwa odcinki węża tłocznego średnicy 52 mm lub 75 mm, zakończone prądownicą z pyszczkiem o średnicy od 35 do 50 mm.

Samo działanie generatora jest bardzo proste i polega na wykorzystaniu działania ssącego prądu wody wypływającego z dużą szybkością. Woda płynąca od strony wlotu w dyszy Venturiego rozpręża się do ciśnienia atmosferycznego, a więc, tracąc na ciśnieniu, zyskuje bardzo na szybkości.

Ten szybki prąd wody wypływający z dyszy Venturiego wytwarza w komorze zmieszania ciśnienie niższe od ciśnienia atmosferycznego, na skutek czego do komory zmieszania jest zasysany z dzwonu proszek i proszek ten następnie porywany jest przez prąd wody. W ten sposób strumień wody i proszku dostaje się do drugiej dyszy odwrotnie ukształtowanej, w której zachodzi proces odwrotny do procesu przebiegającego w dyszy Venturiego, a mianowicie kosztem utraty szybkości wytwarza się pewne stosunkowo niewielkie cieśnienie oraz przebiega jednocześnie reakcja chemiczna, w wyniku której powstaje piana chemiczna. Piana ta, w czasie dalszego przepływu przez wąż tłoczny, na skutek tarcia oraz na skutek przepływu o charakterze burzliwym, uszlachetnia się i z prądownicy wypływa dobra jakościowo piana chemiczna, o dużych właściwościach gaśniczych.

Wydajność piany takich generatorów bywa do 4500 l/min; zużycie proszku od 15—20 kg na 1 m^3 piany, a więc z jednego kilograma proszku osiąga się od 50 — 70 litrów piany. Rzut w dal w zależności od ciśnienia wody u wlotu do generatora pianowego może być od 12 do 30 m, zaś wysokość rzutu w górę od 8 do 18 m. Ciśnienie powinno być jednak od 5 do 7 atm. Wymiary gabarytowe są stosunkowo niewielkie, całkowita długość wynosi ok. 550 mm, szerokość ok. 400 mm, a wysokość 830 mm. Ciężar w wykonaniu z aluminium wynosi 21 kg, w wykonaniu z brązu ok. 31 kg.

Proszek stosowany do tego rodzaju generatorów pianowych *składa się* z:
— z siarczanu glinu,
— środka pianotwórczego (saponina, lukrecja i inne roślinne środki pieniące),
— węglanu sodu,
— bezwodnego, kwaśnego węglanu sodu,
— kaolinu.

Ilość środków chemicznych w stosunku do wody musi być tak dobrana, aby — w wyniku reakcji chemicznej — nastąpiło całkowite związanie się wody ze środkami chemicznymi i wytworzenie dobrej i możliwie obojętnej chemicznie piany. *Siarczan glinu* w połączeniu z wodą hydrolizuje się tzn. w wyniku reakcji o charakterze odwracalnym powstaje wodorotlenek glinu oraz kwas siarkowy. Ten ostatni z kolei działając na węglan sodu oraz kwaśny węglan sodu, powoduje wytwarzanie się dwutlenku węgla, wody oraz siarczanu sodu.

Wskutek zachodzących reakcji chemicznych następuje energiczne mieszanie się ze sobą poszczególnych składników chemicznych oraz środka pianotwórczego i w wyniku wytwarza się gęsta piana chemiczna, o ciężarze właściwym ok. 0,12 kg/litr.

Powstający w czasie reakcji chemicznej wodorotlenek aluminium spełnia rolę utrwalacza piany.

Węglan i kwaśny węglan sodu w połączeniu z kwasem siarkowym daje dwutlenek węgla, który przy mieszaniu się składników w wyniku reakcji chemicznych wypełnia pęcherzyki piany. Bezwodny kwaśny węglan sodu ponadto, jako środek hygroskopijny chroni proszek przed skawaleniem się, a więc zapewnia przez dłuższy okres czasu gotowość użytkową proszku, a tym samym niezawodność samego generatora. Dodatek do proszku kaolinu w ilości ok. 25% ma również na celu zabezpieczenie go przed zlepianiem się jego cząsteczek. Proszek, w skład którego wchodzi kaolin, posiada większą sypkość.

Zaletą generatorów pianowych jest duża jakość piany, posiadającej dużą skuteczność gaśniczą, dużą trwałość oraz dobrą przyczepność do różnego rodzaju powierzchni. Poza tym ilość piany wytwarzanej przez generator pianowy w jednostce czasu może być nawet 15-krotnie większa w stosunku do ilości wody użytej do spienienia środków chemicznych, natomiast przy pianie mechanicznej ilość piany jest zwykle tylko od 8 — 10 razy większa, a więc przy tej samej ilości wody generator pianowy może dać w ciągu 1 minuty więcej piany niż agregat pianowy.

Wadą generatorów pianowych jest przede wszystkim znaczny koszt wytworzenia 1 m^3 piany. Bowiem do wytworzenia piany, jak powiedziałem wyżej, potrzeba od 15 do 20 kg proszku,a więc jeżeli generator ma wydajność ok. 4000 l/min, na każdą minutę pracy potrzebuje od 60 do 80 kg proszku, a więc już na stosunkowo krótki pożar trwający 10 min. potrzeba od 600 do 800 kg proszku. Są to już znaczne ilości proszku, sprawiające poważne trudności w przewożeniu, a zwłaszcza w przechowywaniu. Wszystkie bowiem znane nam proszki mają właściwości skawalania się, tworzą się z biegiem czasu grudki i zachodzi konieczność dość częstego i kłopotliwego przesiewania. Poza tym cena 1 kg proszku jest stosunkowo wysoka. Następnie obsługa generatora jest o wiele kłopotliwsza od obsługi agregatorów pianowych. Często w czasie pracy generatorów zachodzą nieprawidłowości w ich pracy. Głównym ich źródłem jest co prawda nieumiejętność obsługi, wynikająca z niedostatecznej znajomości tego rodzaju sprzętu oraz na skutek niewłaściwych lub niewłaściwie magazynowanych środków chemicznych. Najczęstszą przyczyną wadliwego działania generatorów pianowych jest zbyt małe lub zbyt duże ciśnienie u wlotu do dyszy Venturiego. Następnie na skutek zatkania lub zamknięcia przewodu może dochodzić do komory zmieszania zbyt mała ilość proszku. Zbyt duża różnica poziomów między stanowiskiem prądownika i generatora — na skutek zbyt dużego przeciwciśnienia po stronie wylotu przy zbyt małym ciśnieniu wody u wlotu do generatora — może spowodować również poważne zaburzenia w pracy generatora.

Wadą jest również to, że generator pianowy na skutek trudności w przetłaczaniu piany musi być ustawiony stosunkowo w niewielkiej odległości od miejsca pożaru. Odległość ta powinna wynosić od 30 do najwyżej 50 m. Jeżeli jednak warunki lokalne zmuszają nas do przetłaczania piany na odległość ok. 50 m, powinniśmy stosować dla wody węże „C“ natomiast dla piany węże wielk. „B“.

Konserwacja generatorów pianowych polega na bardzo starannym i obfitym ich wymyciu i przepłukaniu po każdym użyciu. W tym wypadku nie należy oszczędzać wody, należy zasadniczo tak długo płukać aż specyficzny zapach chemikalii w ogóle zniknie. Szczególnie starannie należy myć i płukać węże tłoczne, przez które przetłaczana była piana, ponieważ środki chemiczne do wytwarzania piany mają większe lub mniejsze właściwości gryzące, a na skutek niestarannego wypłukania węży, mogą one ulec zniszczeniu.

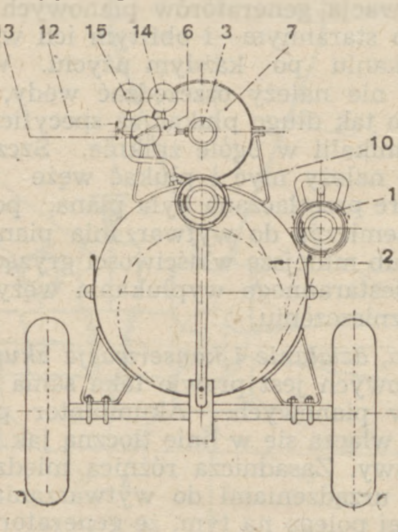
Budowa, działanie i konserwacja akumulatorów pianowych jest prawie taka sama jak generatorów pianowych. Akumulator pianowy tak samo włącza się w linię tłoczną jak generator pianowy. Zasadnicza różnica między tymi dwoma urządzeniami do wytwarzania piany chemicznej polega na tym, że generator pianowy może działać w sposób ciągły, a więc bez przerwy w ciągu dowolnego czasu — bo jego działanie uzależnione jest tylko od dosypywania do dzwonu zużywanego w miarę pracy proszku, natomiast akumulator pianowy działa tylko w ciągu ograniczonego — pojemnością zbiornika na proszek — czasu. A więc jeżeli zbiornik na proszek jest większy, czas pracy akumulatora jest również większy. Akumulator pianowy przeto pracuje tylko tak długo jak długo wystarczy proszku w zbiorniku. Po wyczerpaniu się proszku należy zamknąć dopływ wody do generatora, otworzyć zbiornik, załadować go proszkiem, następnie zamknąć pokrywę i otworzyć dopływ wody, poczym po wyczerpaniu się nowego ładunku proszku powtórzyć znowu wszystkie czynności, a więc praca akumulatora jest pracą przerywaną, periodyczną. Do wad więc omawianych przy generatorze pianowym w wypadku akumulatora dochodzi jeszcze periodyczność pracy, ograniczająca praktycznie zakres zastosowania tylko do jednego ładunku.

Agregaty pianowe są nowoczesnym i skutecznym sprzętem interwencyjnym straży pożarnych, gotowym, bez żadnych prawie dodatkowych zabiegów czy czynności, do natychmiastowego użytku, a więc jest idealnym sprzętem w wypadku pożaru do pierwszego natarcia.

Agregat pianowy składa się z cylindrycznego zbiornika (11) metalowego o pojemności od 150 do 400 litrów umieszczonego na podwoziu dwukołowym. O ile agregat pianowy jest przeznaczony do pociągu przez samochód jako przycze-

pka samochodowa, podwozie posiada koła na łożyskach toczonych ogumionych pneumatykami typu samochodowego, półeliptyczne resory oraz odpowiednio ukształtowany zaczep z uchem, umożliwiającym zaczepienie agregatu do tylnego haka pociągowego samochodu.

Agregaty przeznaczone tylko do pociągu ręcznego nie posiadają w ogóle resorów i posiadają tylko małe koła ogumione, jednak na łożyskach tocznych, bądź też koła szprychowe typu artyleryjskiego.



Rys. 2. Agregat w przekroju poprzecznym.

Do zbiornika wpuszczona jest rura syfonowa (10) sięgająca w położeniu zbiornika w stanie spoczynku do najniższej części zbiornika i pozwalająca w ten sposób na całkowite prawie wykorzystanie zawartości środków gaśniczych, zawartych w zbiorniku, do akcji przeciwpożarowych.

Rura syfonowa na zewnątrz posiada nasadę tłoczną — z reguły wielkości „C". Niektóre rozwiązania posiadają jeszcze zawór odcinający. Ponadto zbiornik powinien posiadać odpowiedni właz przynajmniej o średnicy 300 mm, zamykany pokrywą przykręcaną śrubami. Właz ten pozwala na dokonywanie rewizji zbiornika w czasie okresowych przeglądów konserwacyjnych. U dołu zbiornika zwykle w najniższym jego punkcie znajduje się korek lub kurek (5) do całkowitego opróżnienia zbiornika. Zbiornik posiada również kurek odpowietrzający (4) oraz bezpiecznik (16) lub bezpieczniki, zabezpieczające zbiornik przed niebezpieczeństwem rozerwania się w wypadku nadmiernego wzrostu ciśnienia.

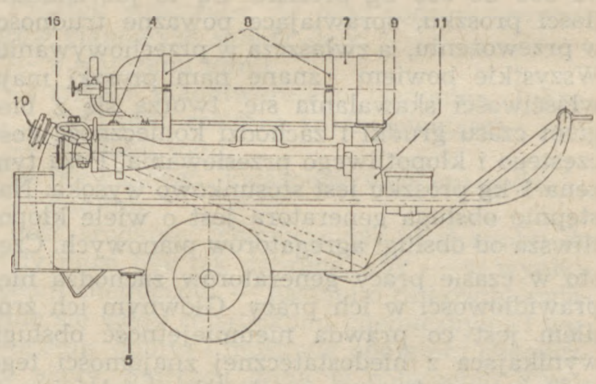
Na zbiorniku albo na jednym z jego boków jest umieszczona wysokociśnieniowa butla stalowa (7) napełniona sprężonym powietrzem (150 atm.).

Butla ta na stałe — poprzez odpowiedni zawór zmniejszający do ok. 8 atm. ciśnienia tzw. zawór redukcyjny (6) albo krótko reduktor — połączona jest ze zbiornikiem rurką metalową o dużej wytrzymałości. Reduktor posiada dwa manometry, z których jeden (14) pokazuje ciśnienie powietrza w butli stalowej, drugi (15) zaś ciśnienie powietrza po jego zredukowaniu, a więc mniej więcej ciśnienie panujące w zbiorniku.

Stosowane są również reduktory z jednym tylko manometrem. W tych wypadkach oczywiście musi być oddzielony manometr umieszczony wprost na zbiorniku, ponieważ manometr reduktora pokazuje tylko ciśnienie powietrza w butli stalowej. Na przewodzie łączącym reduktor ze zbiornikiem umieszcza się zawór zwrotny, zabezpieczający reduktor przed przedostawaniem się doń roztworu wodnego środka pianotwórczego ze zbiornika. Zawartość zbiornika bowiem ma własności korozyjne.

Butla stalowa powinna mieć blaszaną osłonę chroniącą ją przed nadmiernym działaniem promieni słonecznych, żaru itp., które mogłyby spowodować nadmierny wzrost ciśnienia w butli.

Po drugiej stronie zbiornika umieszczona jest normalna prądownica pianowa (1) wielkości II-giej. Wąż tłoczny (2) — w większości jeden piętnastometrowy odcinek węża wielk. „C" — umieszczony jest w specjalnym uchwycie albo obok prądownicy czy przy denku od strony obsługi agregatu, a więc od strony przeciwnej do pociągu. Prądownica pianowa jest połączona z wężem tłocznym, a ten z kolei jest połączony z nasadą tłoczną rury syfonowej. Dla zabezpieczenia, w czasie jazdy, przedostawania się roztworu wodnego środka pianotwórczego do węża tłocznego pomiędzy połączeniem węża tłocznego a nasadą tłoczną rury syfonowej umieszcza się specjalną wkładkę z miękkiego metalu (ołów) oraz pierścień z ostrzem, który ułatwia przerywanie wkładki po uruchomieniu agregatu.

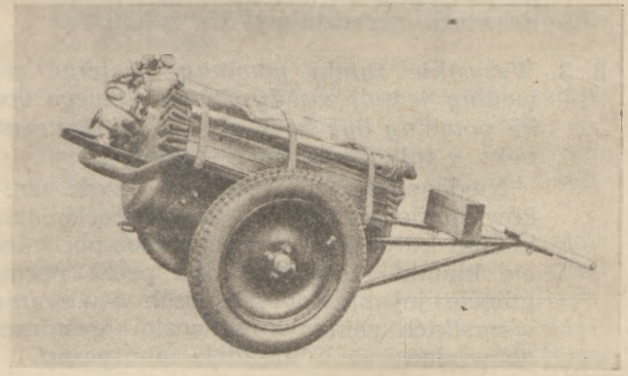


Rys. 3. Agregat w przekroju podłużnym.

Agregat w stanie gotowości użytkowej w położeniu do pociągu powinien być tak wyważony, aby ucho zaczepu działało w dół siłą od 10 — 15 kg tzn., aby przy ciągnięciu — dla utrzymania agregatu w położeniu mniej więcej poziomym — drążek pociągowy trzeba było podtrzymywać z dołu siłą 10—15 kg. Oś podwozia dla zwiększenia stateczności agregatu powinna być wygięta, wskutek czego osiąga się znaczne obniżenie środka ciężkości, co dla pewności jaz-

dy — szczególnie dla agregatów jako przyczepek samochodowych — ma duże znaczenie.

Zawartość zbiornika stanowi ok. 6%-owy roztwór wodny trwałego środka pianotwórczego, tj. takiego środka pianotwórczego, który w roztworze wodnym nawet w czasie dłuższego przechowywania nie rozkłada się, a więc który z biegiem czasu nie traci swoich właściwości pianotwórczych. Ponieważ roztwór wodny środka pianotwórczego ma właściwości korozyjne, wewnętrzne powierzchnie zbiornika powinny być zabezpieczone przed ich działaniem na ścianki metalowe za pomocą ołowiowania lub innych skutecznych środków zapobiegających.



Rys. 4. Agregat.

Działanie agregatu pianowego jest niezmiernie proste. Wystarczy w agregacie pianowym w stanie gotowości użytkowej, tj. w agregacie posiadającym zbiornik wypełniony roztworem wodnym środka pianotwórczego, butlę stalową wypełnioną sprężonym powietrzem (150 atn.) oraz dołączony do rury syfonowej wąż z prądownicą pianową—otworzyć zawór butli stalowej (3) a agregat pianowy już zaczyna działać i podawać pianę. Z chwilą bowiem otwarcia zaworu butli ze sprężonym do 150 atn powietrzem, powietrze przewodem płynie do zaworu redukcyjnego (reduktora), gdzie następuje zmniejszenie jego ciśnienia do ciśnienia ok. 8 atn i powietrze pod tym ciśnieniem dostaje się do zbiornika, wyciskając do rury syfonowej a następnie do węża i prądownicy pianowej znajdujący się w zbiorniku roztwór wodny środka pianotwórczego.

W prądownicy pianowej następuje zassanie potrzebnego do wytworzenia piany powietrza i roztwór wodny środka pianotwórczego mechanicznie miesza się gwałtownie z powietrzem i powstaje tzw. piana mechaniczna albo powietrzna.

Ciśnienie powietrza wpływającego do zbiornika reguluje się za pomocą kółka zaworu redukcyjnego (12) przez przekręcenie w prawo lub w lewo, w zależności od tego czy ciśnienie jest za wysokie czy też za niskie.

Dane techniczne produkowanego już w kraju agregatu pianowego są następujące:

największa długość	ok. 2050 mm
„ szerokość	„ 1020 mm
„ wysokość	„ 855 mm
ciężar agregatu w stanie gotowości użytkowej	„ 483 kg
ciężar agregatu próżnego	„ 208 kg
pojemność zbiornika	„ 275 litrów
zawartość środka pianotwórczego ok. 6%	„ 16 litrów
długość zbiornika	„ 1465 mm
średnica zbiornika	610 mm
grubość blachy zbiornika	5 mm
ciśnienie robocze w zbiorniku	6 atn.
pojemność butli powietrznej	13,5—20 litrów
ciśnienie robocze butli powietrz.	150 atn.
wydajność piany	ok. 2200 litrów
czas rozładowania	„ 105 sek.
rzut w dal prądu piany	„ 15 m
„ w pion „ „	„ 12 m

(d. c. n.)

E. DOERING, mgr inż.

Samochody pożarnicze

(Ciąg dalszy)

8\. 1. *Wszystkie okucia wewnętrzne i zewnętrzne, jak: zawiasy, zamki, klamki, uchwyty, korbki podnośników szyb, powstrzymywacze, wieszaki na uzbrojenie osobiste, stopnie do wchodzenia na dach pojazdu itp. muszą być solidne, estetyczne i tak ukształtowane, aby przy użytkowaniu nie powodowały okaleczeń załogi, ani nie niszczyły jej odzienia.*

Solidne wykonanie całego samochodu pożarniczego, a w szczególności jego okuć stanowi o jego użytkowej wartości. Czas trwania czyli żywot samochodów pożarniczych wynosi przeciętnie ok. 20 lat, w ciągu których użytkownicy tych pojazdów niemal codziennie bądź w akcji, bądź przy ćwiczeniach lub czyszczeniu bezpośrednio stykają się z okuciami nadwozia. Tak długi okres użytkowania samochodów pożarniczych z góry wyklucza możliwość magazynowania licznego asortymentu okuć nadwoziowych zarówno w magazynach fabrycznych, jak i poszczególnych straży. Na wymianę ewentualnie uszko-

dzonych okuć liczyć przeto nie można, a stąd należy wyprowadzić wniosek, aby wszelkie okucia nadwozi samochodów pożarniczych w ogóle, a nadwozi gaśniczych w szczególności uczynić tak trwałe i solidne, by wymiana ich nie wchodziła w rachubę i by zdolne one były przetrwać okres użytkowania pojazdu.

Jakkolwiek samochód pożarniczy jest pojazdem użytkowym, a nie luksusowym, okucia jego jednakże powinny być estetyczne. Estetyka i piękno miejsca pracy bowiem, będące jedną z podstawowych zdobyczy socjalizmu, odnoszą się również do narzędzi pracy. A za takowe należy uważać również samochody pożarnicze.

Podczas użytkowania samochodów gaśniczych nie ma czasu na ostrożne i uważne obchodzenie się z uchwytami sprzętu i innymi okuciami nadwozia. W związku z tym trzeba postawić żądanie, aby wszelkie okucia były konstrukcyjnie przemyślane i ukształtowane zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy.

Istotne jest nie tylko wykluczenie okaleczeń obsługi, lecz również zabezpieczenie jej odzieży przed możliwością rozdarcia o ostrze i nie złagodzone (stępione) krawędzie okuć, albo ich odstające, haczykowate końce.

Szczególną uwagę należy poświęcić klamkom drzwi, drzwiczek i klap, które — mając kształty zewnętrzne gładkie, krawędzie stępione — przy zmianie położenia podczas użytkowania jednakże mogą powodować uszczypnięcia lub przycięcia wrażliwych miejsc dłoni albo palców.

8\. 2. *Zamki drzwi, drzwiczek i klap muszą być zatrzaskowe, o podwójnym zabezpieczeniu i dodatkowym urządzeniu, uniemożliwiającym otwarcie bez specjalnego klucza.*

Zatrzaskowe zamki są wskazane ze względu na szybkie zamknięcie drzwi, drzwiczek i klap, przy czym zatrzaśnięcie nie może powodować uszkodzeń zarówno zamków, jak też i części nadwozia.

Zapewnienie dobrego zamknięcia w czasie jazdy wymaga podwójnego zabezpieczenia i to zarówno w stosunku do drzwi przedziałów dla załogi, jak też dla drzwiczek i klap do pomieszczeń dla sprzętu. Rygiel zatrzasku przy odpowiedniej pozycji klamki nie może być utrzymywany w swoim położeniu jedynie za pomocą sprężyny, gdyż wtedy istniałoby niebezpieczeństwo samoczynnego cofnięcia się rygla wskutek drgań i odkształceń nadwozia w czasie jazdy, a co za tym idzie — możliwość samoczynnego otwarcia się danego pomieszczenia. Niezależnie od powyższego wszystkie zamki muszą posiadać dodatkowe urządzenie do zamykania za pomocą specjalnego klucza, a to dla zabezpieczenia pojazdu przed dostępem osób niepowołanych.

Pozornie wydaje się, że warunki te są łatwe do spełnienia, w rzeczywistości wszakże są one o tyle trudne, że część zamków musi posiadać klamki dwustronne, część zaś tylko zewnętrzne. Zaś płytki zamkowe muszą być wszędzie jednakowe. A trzeba pamiętać, że osie klamek zewnętrznych muszą być w stosunku do klamek wewnętrznych przesadzone, czego powodem są opuszczane szyby w drzwiach przedziałów dla załogi.

8\. 3. *Wszystkie zamki powinny otwierać się według jednej zasady. Zamki lewego boku powinny być lewe, zaś zamki prawego boku i tyłu nadwozia — prawe.*

Niedoopuszczalne jest, aby część zamków otwierała się na skutek pociśnięcia klamki ku dołowi, a reszta przez pociśnięcie klamki ku górze, albo przez pociągnięcie jej ku sobie. Sposób otwierania wszystkich zamków nadwozia gaśniczego winien być w zasadzie identyczny.

Zamki, które otwierają się przez naciśnięcie klamki zewnętrznej ręką lewą są zamkami lewymi, zaś zamki, które otwierają się przez naciśnięcie klamki zewnętrznej ręką prawą ku dołowi — są zamkami prawymi.

8\. 4. *Boczne drzwi i drzwiczki muszą otwierać się w kierunku przodu pojazdu, od której to zasady dopuszczalny wyjątek stanowią drzwi przedziału kierowcy w samochodach, posiadających kierownicę obok silnika.*

Wymaganie to jest uzasadnione bezpieczeństwem w czasie jazdy, gdyż — nawet w przypadku otwarcia się drzwi lub którychkolwiek drzwiczek — pęd powietrza będzie miał tendencję zamknięcia ich. Wszelki drzwi i drzwiczki natomiast otwierające się przeciwko kierunkowi jazdy mogą być przez wiatr wyrwane z zawiasów, a — w razie uderzenia o przedmioty stałe — stają się przyczyną bardzo poważnych uszkodzeń nadwozia lub nawet poranienia jadących.

Zawiasy drzwi i drzwiczek powinny zatem znajdować się po stronie skierowanej ku przodowi, a nie ku tyłowi pojazdu.

Niestety, w pojazdach posiadających kierownicę obok silnika, wymaganie to nie może być spełnione, co wszakże zawsze pozostanie poważnym mankamentem.

8\. 5. *Wszystkie klapy powinny otwierać się ku dołowi.*

Otwieranie się klap ku górze jest o tyle niepraktyczne, że wymaga stosowania specjalnych podtrzymywaczy. Podtrzy-

mywacze tego rodzaju, jakkolwiek są praktycznie wykonalne, stanowią dodatkowe elementy konstrukcyjne nadwozia, które łatwo ulegają uszkodzeniom i prócz tego zawsze dodatkowo obciążają nadwozie. Poza tym sterczące w pozycji poziomej klapy (w stanie otwartym!) przeszkadzają załodze przy wyjmowaniu sprzętu, co uwypukla się szczególnie ujemnie, gdy chodzi o klapy dwóch schowków tylnych. Klapy te, znajdujące się na wysokości twarzy, mogłyby stać się przyczyną bardzo niemiłych w skutkach uderzeń.

Tymczasem klapy zwisające swobodnie ku dołowi nie wymagają żadnych podtrzymywaczy i nie utrudniają dostępu do nadwozia.

8. 6. *Zawiasy mogą być do ram drzwi, drzwiczek i klap przypawane, lub — lepiej — przynitowane, zaś do szkieletu nadwozia muszą być przykręcane śrubami lub wkrętami.*

Najszybszym i zarazem najtańszym sposobem umocowania zawiasów do ram drzwiczek i klap jest niewątpliwie przypawanie. Jest to jednakże sposób najmniej dokładny i dlatego nie nadający się do wszechstronnego zalecenia, przede wszystkim z racji utrudnionej wymienności w razie uszkodzenia. Z tego względu wskazane jest raczeej przynitowanie zawiasów do ruchomych części nadwozia (drzwi, drzwiczki i klapy).

Umocowanie zawiasów do szkieletu nadwozia w żadnym wypadku nie może być stałe. Niedopuszczalne jest przeto nitowanie, a tym bardziej spawanie.

Zawiasy przykręcane do szkieletu nadwozia za pomocą wkrętów albo śrub mogą być w każdej chwili odjęte bez uszkodzenia, a poza tym umożliwiają łatwe doregulowanie szczeliny dokoła drzwiczek lub klap. Szczelina ta powinna być na całym obwodzie jednakowa, a drzwiczki lub klapy nie powinny ocierać się o części szkieletu.

8. 7. *Wszystkie mechanizmy (zamki, podnośniki do szyb itp.) oraz części podlegające zużyciu (wprowadzacze, płytki ryglowe itd.), a także uchwyty dla sprzętu, wieszaki na uzbrojenie osobiste, stopnie do wchodzenia na dach pojazdu itp. powinny być umocowane śrubami lub wkrętami (wymienność).*

Konieczność umocowywania takich części jak zamki, podnośniki do szyb, wprowadzacze, płytki ryglowe czy uchwyty dla sprzętu, wieszaki na uzbrojenie osobiste lub stopnie do wchodzenia na dach pojazdu za pomocą łatwo rozbieralnych połączeń (śruby lub wkręty) nie wymaga dodatkowego uzasadnienia. Części łatwouszkadzalne lub podlegające szybkiemu zużyciu muszą być właśnie w taki sposób umocowywane.

8. 8. *Wszelkie szuflady i tace dla sprzętu powinny posiadać zaryglowania zabezpieczające przed wysunięciem, samoczynnie zwalniane przy wyciąganiu.*

Szuflady, a zwłaszcza tace dla sprzętu stanowią bardzo wygodne pomocnicze urządzenia nadwozia gaśniczego, umożliwiające celowe kompletowanie sprzętu, niezbędnego do wykonywania określonych czynności.

Dla bezpieczeństwa wszelako należy szuflady te i tace skutecznie zabezpieczyć przed możliwością wysunięcia się z samochodu podczas jazdy na wypadek, gdyby otwarły się drzwiczki lub klapy.

Istnieje wiele sposobów zabezpieczenia szuflad i tac przed wypadnięciem, lecz tylko nieliczne z nich spełniają wymagania punktu 8. 8.

Zaryglowania szuflad i tac powinny być w taki sposób połączone z uchwytami tychże, aby odryglowywanie nie wymagało żadnych dodatkowych czynności.

9. *Oszklenie*

9. 1. *Wszystkie szyby samochodów gaśniczych muszą być wykonane ze szkła bezpiecznego o grubości 5 do 6 mm.*

Samochody pożarnicze, szybko i najkrótszą drogą zdążające do miejsca wypadku, zawsze są narażone na zderzenia lub potrącenia ze znajdującymi się na trasie przeszkodami.

Przy zderzeniach szyby samochodów prawie zawsze ulegają rozbiciu i wypadnięciu, przy czym odłamki szyb — jeśli nie były one wykonane ze szkła bezpiecznego — mogą bardzo poważnie okaleczyć jadących, lub nawet zupełnie postronne osoby.

Statystyka wypadków samochodowych notowała największą ilość okaleczeń przez ostre jak brzytwy odłamki szkła, przy czym nie rzadkie bywały przecięcia tętnic, które — w braku natychmiastowej pomocy sanitarnej — kończyły się śmiercią.

Powyższe przyczyny zmusiły producentów samochodowych do stosowania szyb ze szkła bezpiecznego, które — w razie stłuczenia — nie pociąga za sobą tak tragicznych skutków.

Istnieją szyby samochodowe klejone i hartowane.

Szyby klejone składają się z co najmniej 2 tafli szklanych. Szyby te przy rozbiciu nie rozpryskują się i nie tworzą pojedyńczych odłamków, dzięki czemu nie stwarzają znaczniejszego niebezpieczeństwa okaleczeń.

Wadą tych szyb jest jednakże ich skłon-

ność do pęknięć poszczególnych tafli, które wtedy wprawdzie nie tworzą ostrych krawędzi, lecz załamują promienie świetlne i psują widoczność. Poza tym szyby klejone z biegiem czasu żółkną, co również zmniejsza widoczność.

Najistotniejszą jednakże wadą szyb klejonych dla eksploatacji i konserwacji samochodów jest to, że poszczególne tafle tych szyb muszą być na miarę przycięte i oszlifowane jeszcze przed sklejeniem. Po sklejeniu bowiem szyb takich już ani ciąć, ani szlifować nie można.

Szyby hartowane przy rozbiciu rozpadają się na drobne kawałeczki, przypominające grubą kaszę. Odłamki tych szyb nie mają ostrych krawędzi i dlatego nie stwarzają niebezpieczeństwa okaleczeń.

Szyby hartowane mogą był całkowicie bezbarwne i właściwości tej nie zmieniają z biegiem czasu. Są one bardzo mocne i nie łatwo ulegają rozbiciu. W wypadkach rozbicia jednakże rozpadają się całkowicie i nie pozostawiają nawet jednego skrawka, mogącego ostrymi krawędziami okaleczyć kogokolwiek.

Szyby hartowane również muszą być przycięte na miarę przed zahartowaniem

Rozbicia szyb w nadwoziach samochodowych zdarzają się wszakże nie tylko na skutek wypadków w czasie jazdy. Gwałtowne zatrzaśnięcie drzwiczek również może spowodować rozbicie szyby. I w tych wypadkach szyby hartowane wykazały swą wyższość nad szybami klejonymi, w których pęknięcia pojedyńczych tafli szklanych najczęściej pochodzą od tego rodzaju wstrząsów. Szyby hartowane są bardzo odporne na boczne naciski i wstrząsy takie wytrzymują bez szwanku.

Grubość szyb samochodowych jest zależna od ich rozmiarów. Większe szyby wymagają większej grubości i na odwrót.

Szyby klejone nie mogą być cieńsze niż 3 mm, gdyż na ich grubość składają się warstwy poszczególnych tafli szklanych oraz masy lepika.

W nadwoziach pożarniczych rozmiary poszczególnych szyb są mniej więcej jednakowe i dla rozmiarów tych grubość ok. 5 mm okazała się najzupełniej wystarczająca.

9. 2. *Przynajmniej szyby odwietrznika nie mogą zniekształcać przedmiotów w polu widzenia.*

Zniekształcanie przedmiotów w polu widzenia jest największą wadą szyb samochodowych, bardzo szkodliwie oddziaływującą na wzrok jadących. Z tego powodu — dla bezpieczeństwa ruchu — szyby odwietrznika (przed kierowcą i dowódcą) w żadnym razie nie mogą zniekształcać przedmiotów w polu widzenia.

Zniekształcenia, o których mowa, powodują szyby wykonane ze szkła lichego gatunku (szkło okienne lub nawet t. zw. półlustrzane. Nie powodują zniekształceń natomiast szyby ze szkła lustrzanego, zwłaszcza kryształowego.

Zmęczenie wzroku kierowcy wskutek zniekształceń przedmiotów przez szybę odwietrznika może się stać przyczyną nieszczęśliwego wypadku; dlatego nie wolno tego wymagania lekceważyć.

9. 3. *Wszystkie krawędzie szyb muszą być starannie oszlifowane i stępione, a rogi ich zaokrąglone. Szyby opuszczane muszą posiadać 3 krawędzie polerowane.*

Oszlifowanie krawędzi szyb nie jest podyktowane jedynie starannością i solidnością wykonania. Krawędzie szyb muszą być oszlifowane dla zapewnienia ich trwałości, bowiem nierówne powierzchnie krawędzi łatwo stają się punktami wyjściowymi późniejszych pęknięć.

Stępienie oszlifowanych krawędzi jest konieczne dla uniknięcia okaleczeń. To samo dotyczy zaokrąglenia rogów, które konieczne nie mogą niszczyć korytek prowadzących zwłaszcza przy szybach opuszczanych.

Ten sam wzgląd wymaga polerowania (po oszlifowaniu) przynajmniej 3-ch krawędzi szyb opuszczanych, a to dla ułatwienia przesuwu szyb w korytkach prowadzących.

Jedynie 4-ta, dolna krawędź szyb opuszczanych, uchwycona korytkiem mechanizmu korbkowego może być tylko oszlifowana i nie wymaga polerowania.

9. 4. *Szyby stałe muszą być oprawione w gumowych korytkach uszczelniających, a szyby opuszczane muszą być prowadzone w korytkach wyłożonych filcem, suknem albo pluszem*

Oprawa szyb stałych jest najłatwiej i zarazem najszczelniej wykonalna za pomocą korytek gumowych, których przekrój z łatwością może być dostosowany do każdego określonego ukształtowania oprawy.

Natomiast korytka prowadzące szyby opuszczane nie mogą posiadać gołych powierzchni gumowych, gdyż wtedy istnieje zbyt wielka przyczepność między szybą i gumą. Z tego powodu korytka prowadzące szyby opuszczane, obojętne czy gumowe lub metalowe, muszą być wyłożone filcem, suknem albo pluszem, po których polerowane krawędzie szyb poślizgują się z łatwością.

9. 5. *Przynajmniej szyba przed kierowcą musi być otwierana ku przodowi.*

Możliwość otwierania szyb odwietrzni-

ka staje się potrosze kwestią sporną między konstruktorami nadwozi.

Dzisiaj istnieje już mnóstwo samochodów osobowych, przeznaczonych do odbywania podróży niewątpliwie wielokrotnie dłuższych, aniżeli samochodami pożarniczymi, które nie posiadają otwieranej szyby przedniej.

Samochody ciężarowe często mają tylko jedną szybę odwietrznika otwieraną (mianowicie przed kierowcą), co w praktyce najzupełniej wystarcza.

Toteż pożarnictwo — ze względu na krótkie przejazdy samochodów gaśniczych — nie stawia pod tym względem ostrzejszych wymagań i zadowala się tylko jedną szybą otwieraną.

W gruncie rzeczy możnaby zrezygnować nawet z tego, lecz w pojazdach, w których maska silnika wypełnia część przedziału dla kierowcy, a jego siedzenie znajduje się obok maski — otwierana szyba przednia jest nieodzowna ze względu na konieczną wentylację nadwozia.

Ale nie tylko wentylacja przemawia za otwieraną szybą odwietrznika. Czasami— w razie deszczu lub śnieżycy — nie można za pomocą wycieraczek utrzymać dostatecznej widoczności przez zamkniętą szybę i wtedy podniesienie szyby przedniej jest jedynym radykalnym środkiem zaradczym.

9. 6. *Wszystkie szyby drzwiowe powinny być opuszczane za pomocą mechanizmów korbkowych.*

Zastosowanie mechanizmów korbkowych jest podyktowane koniecznością otwierania okien przedziałów dla załogi. A ponieważ okna te ze względu na niezbyt wielkie rozmiary nie nadają się do zastosowania szyb przesuwanych, przeto najwygodniej spełniają zadanie mechanizmy korbkowe. Trzeba jednak, aby mechanizmy te działały sprawnie i nie zezwalały na samoczynne opadanie szyb w czasie jazdy.

9. 7. *Szyba, względnie szyby tylne mogą być stałe i muszą być — przynajmniej od strony zewnętrznej — okratowane.*

W nadwoziach gaśniczych wchodzi w rachubę właściwie tylko jedna szyba tylna umożliwiająca widoczność do tyłu ponad daszkiem pomieszczeń sprzętowych.

Szybka ta powinna być od strony zewnętrznej okratowana, aby przewożony na daszku sprzęt (np. łączniki mokrych węży) nie mógł jej wytłuc.

(c. d. n.)

Mała encyklopedia ochrony przeciwpożarowej *)

(ciąg dalszy)

DAVY'EGO LAMPA — różni się od zwyłych lamp tym, że jej płomień jest odgraniczony od powietrza zewnętrznego gęstą siatką metalową. Zapobiega to przedostaniu się płomienia z wnętrza lampy na zewnątrz, ponieważ siatka metalowa będąc dobrym przewodnikiem ciepła, szybko rozprasza ciepło, obniżając temperaturę gazowej mieszaniny wybuchowej na zewnątrz lampy poniżej jej punktu zapalności. Jeżeli więc otaczające powietrze zawiera jakiś gaz wybuchowy (np. metan) to wewnątrz lampy powstają drobne wybuchy ostrzegające o grożącym niebezpieczeństwie. Dlatego lampy tego typu używane są w kopalniach przez górników i niezbędne są też straży pożarnej tam, gdzie zachodzi możliwość istnienia gazów w pomieszczeniach objętych przez pożar.

DEKALIN ($C_{10}H_{18}$), ciecz palna, bezbarwna, o zapachu kamfory; ciężar właściwy 0,87 — 0,91; T-ra wrzenia 185 — 195°; t-ra zapłonu 60°; temperatura samozapalenia 262° C. Z powietrzem tworzy mieszaniny wybuchowe. W wodzie nie rozpuszcza się.

Zastosowanie: w postaci rozpuszczalnika tłuszczów. olejów itp. Przechowuje się i przewozi w szczelnie zamkniętych naczyniach metalowych.

Srodki gaśnicze: piana, woda rozpylona, płachty, suche gaśnice.

DIELEKTRYK — (izolacyjne materiały) — ciała które nie przewodzą wzgl. słabo przewodzą prąd elektryczny. Zalicza się tu: powietrze, szkło, siarkę, gumę ebonit, marmur, kauczuk, benzynę, benzol, bursztyn, porcelanę, azbest, papier, preszpan, mikę, bawełnę, jedwab, wodę destylowaną, oleje (olej transformatorowy, parafinę itp.).

DWUTLENEK SIARKI (SO_2) — gaz bezbarwny, trujący, o ostrym duszącym zapachu. C. wł. 2,30. T-ra wrzenia — 10°. Parując SO_2 obniża temperaturę otoczenia do — 50°. Otrzymuje się przy spalaniu siarki w powietrzu lub tlenie. Obecność w powietrzu SO_2 w ilości 10% objętościowo, przeszkadza paleniu się, jednak z powodu swoich właściwości toksycznych, stosuje się go jedynie do gaszenia pożarów w ładowniach okrętowych za pomocą urządzeń stacyjnych.

DWUCHLOROETAN (chlorek etylenu) $C_2H_4Cl_2$, . ciecz bezbarwna, łatwozapalna, o zapachu chloroformu. W wodzie nie rozpuszcza się. C. wł. cieczy 1,25; c. wł. par 3,50; T-ra wrzenia 83,5; temp. zapłonu 12 — 14° (A. P.); t-ra samozapalenia 448° C. Granice wybuchowości: dolna — 6,5, górna — 15,0. Pary trujące. Znajduje zastosowanie w postaci rozpuszczalnika zamiast benzyny. **Niebezpieczeństwo pożarowe:** W temperaturze wrzenia, chlorek etylenu pali się zielonkawym oscylującym płomieniem. Na początku palenia się łatwo gasi się wodą. Przechowuje się go i przewozi koleją w żelaznych, hermetycznie zamkniętych beczkach, w szczelnie zakorkowanych szklanych lub ceramicznych naczyniach opakowanych w koszach lub w skrzynkach drewnianych.

Srodki gaśnicze: woda, piana, płachty, dwutlenek węgla, czterochlorek węgla.

*) p. Przegląd Pożarniczy Nr 3 i 4/1950, 1/1951.

Dwusiarczek węgla (CS_2) — ciecz bezbarwna, w wyższym stopniu niebezpieczna pod względem ogniowym, o słabym eterycznym zapachu. Pali się słabym błękitnym płomieniem. W wodzie prawie że nie rozpuszcza się. Pary dwusiarczku są trujące. Siarczek węgla jest dielektrykiem. C. wł. cieczy 1,26. C. wł. par 2,60. T-ra wrzenia 46,0^0; t-ra zapłonu — 20^0 C; temp. samozapalenia 145^0 C; t-ra krzepnięcia — 112^0 C; t-ra krytyczna 273^0, Ciśn. krytyczne 72,3 atm. wartość opałowa 3400 Kal. Granica wybuchowości. dolna 1,9 — górna 81,3. Jest doskonałym rozpuszczalnikiem siarki, olejów roślinnych, tłuszczów, kauczuku, gumy itp.

Niebezpieczeństwo pożarowe: CS_2 zapala się od dowolnego źródła ognia; dwusiarczek węgla może zapalić się na wolnym powietrzu, od zetknięcia z gorącymi zwykłymy piecami, przewodami parowymi, od iskry elektrycznej itp.

Stosowanie sprężonego powietrza dla przelewania CS_2 nie jest dozwolone, ponieważ pary dwusiarczku węgla i tlenosiarczku węgla w mieszaninie z powietrzem mogą się zapalić i wybuchnąć. Pary CS_2 jak również ciekły dwusiarczek węgla z łatwością przesycają materiały włókniste i porowate; w glebie dwusiarczek węgla utrzymuje się bez zmiany przez dłuższy czas (do jednego roku). Rozlany na ziemię CS_2 może zapalić się nawet od roztarcia zelówką obuwia. Przy przepływie przez rurociągi dwusiarczek węgla łatwo się elektryzuje.

Zapobieganie: dwusiarczek węgla przechowywać należy pod wodą lub niepalnym gazem w cysternach umieszczonych w półpodziemnych pomieszczeniach. Naczynia, beczki i cysterny z CS_2 powinny być zabezpieczone od promieni słonecznych i innych źródeł ciepła. Ogrzewanie magazynu, w którym przechowuje się dwusiarczek węgla, powinno być powietrzne, temperatura powietrza w magazynie nie powinna być niższa od $+5^0$ i nie wyższa od 14^0 C.

Dla uniknięcia powstawania siarczku żelaza działającego katalitycznie na zapłon dwusiaczku węgla, stosuje się ocynkowane aparaty i rurociągi należycie uziemione dla odprowadzenia elektryczności statycznej. Beczki dla przechowywania dwusiarczku węgla powinny być wykonane z żelaza wyołowiowanego lub ocynkowanego. Przelewanie dwusiarczku węgla z jednego zbiornika do drugiego za pomocą pompy nie jest wskazane; lepiej zastosować urządzenie syfonowe lub specjalny przyrząd działający pod ciśnieniem wody lub niepalnego gazu. Stosowanie lejków szklanych przy zlewaniu lub nalewaniu dwusiarczku węgla jest niebezpieczne, ponieważ przy tym utrudnione jest odprowadzenie elektryczności statycznej. Poleca się stosowanie miedzianych uziemionych lejków.

Przewóz kolejowy dwusiarczku węgla dozwolony jest na podstawie specjalnego regulaminu.

Wspólnie z dwusiarczkiem węgla niebezpieczne jest magazynowanie saletry i innych ciał zdolnych do utworzenia mieszanin wybuchowych; ciekłego i sprężonego powietrza i tlenu; gazu Blau'a, acetylenu, wodoru, amoniaku, kwasu siarkowego i azotowego, siarki itp.

Srodki gaśnicze: Woda rozpylona, gaśnice chemiczne, gazy niepalne, płachty. Przy gaszeniu dwusiarczku węgla stosować maski gazowe.

DWUTLENEK WĘGLA — CO_2 (p. Bezwodnik kwasu węglowego).

Dwutlenek węgla jest ostatecznym produktem połączenia węgla z tlenem, dlatego nie ulega więcej utlenieniu i w większym nagromadzeniu gasi ogień. CO_2 jest również produktem utlenienia wewnętrznego w organiźmie i jest głównym składnikiem powietrza wydychanego z płuc.

Aby zorientować się o ile obecność ludzi zwiększa zawartość CO_2, wystarczy porównać skład wdychanego i wydychanego powietrza suchego.

Powietrze wdychane

N 78,3%
O 20,7%
CO_2 0,04%

Powietrze wydychane

78,84
16%
4%

Przy zawartości CO_2 powyżej 8% oraz przy równoczesnym obniżeniu się tlenu, następuje uduszenie *).

DYM. Paleniu się ciał najczęściej towarzyszy zjawisko — dymienia. Jest to pewnego rodzaju mieszanina gazów i gorącego powietrza, w której znajduje się duża ilość bardzo drobnych cząstek węgla, niezupełnie spalonego.

Osadzając się na różnych przedmiotach, cząsteczki te tworzą sadze. Nagromadzone w większej ilości sadze są łatwopalne i bywają przyczyną pożarów.

Dym wydobywa się nie tylko z płonącego ciała, lecz często z przedmiotu tylko nagrzanego i zazwyczaj ciała palne, zanim zapłoną zaczynają dymić.

Tworzenie się dymu jest w ogóle dowodem niedostatecznego spalania się ciał np. drzewa lub węgla. Stąd usiłowania przy instalacjach kotłowych i ogrzewniczych do otrzymania całkowitego spalania i wyzyskania tym samym najwięcej energii zawartej w danym paliwie. W dobrej instalacji dymu z kotła nie widać prawie.

Oprócz drobnych cząstek węgla, główne składowe części dymu stanowią produkty spalania: tlenek węgla i dwutlenek węgla.

Wytwarzanie się podczas pożaru dużej ilości gryzącego dymu związane jest w głównej mierze z niepełnym spalaniem ciał. Po kolorze i zapachu dymu można niekiedy określić co się pali.

1) Przy paleniu się drzewa — występuje dym szaro-czerwony;
2) Przy paleniu się papieru, słomy, siana: — dym biało-żółty;
3) Przy paleniu się tkanin — dym brunatny, gryzący o nieprzyjemnym zapachu;
4) Przy paleniu się smoły, asfaltu, tłuszczu, produktów naftowych i innych węglowodorów — dym czarny z zapachem charakterystycznym tych ciał;
5) Przy paleniu się fosforu — dym biały o zapachu czosnku b. trujący.
6) Przy paleniu się i rozkładzie związków azotowych — kwas azotowy — dym żółto-brunatny bardzo trujący;
7) Słodkawy lub gorzkawy smak, jak również sinawy, żółty i biały dym wskazują na istnienie w w nim trujących substancji.

---

*) Obecność dwutlenku węgla można poznać za pomocą lampy bezpieczeństwa Davy'ego, której płomyk wtedy zaczyna się stopniowo zmniejszać i przygasać dla braku tlenu. W takich wypadkach nie wolno się zniżać ani pełzać, a tylko posuwać się, trzymając głowę na takiej wysokości, na której lampa pali się najjaśniej; najbezpieczniej jednak stosować wtedy sprzęt ochronny.

W atmosferze o dużej zawartości CO_2 należy używać maski izolującej z doprowadzeniem świeżego powietrza lub aparatów tlenowych, pamiętając o tym, że maski przeciwgazowe nie dają w takiej atmosferze żadnego zabezpieczenia.

W razie pożaru, o ile butle z CO_2 nie mogą być usunięte ze strefy ognia, należy je chłodzić wodą.

Gazy spalinowe po odpowiednim oczyszczeniu od domieszek mechanicznych mogą m. in. być wykorzystane jako gazy niepalne, jak np. dla przedmuchiwania i wypełniania zbiorników, aparatury produkcyjnej, przewodów gazowych, pomieszczeń wybuchowych itp. podczas pożaru lub podczas robót spawalniczych itp. *)

Niepalne gazy spalinowe o zawartości 88% azotu, 11% dwutlenku węgla i 1% tlenu mogą być otrzymywane w specjalnych urządzeniach.

Charakterystyka dymu:

Prócz wspomnianych zasadniczych gazów (CO i CO_2) można stwierdzić w dymie dużą ilość innych składników w zależności od materiału palącego się, intensywności procesu palenia się oraz otaczających warunków.

Ilość i jakość składników dymu dycyduje o jego własności drażniącej, duszącej i trującej oraz wpływa na zabarwienie dymu.

Składnikami dymu są ciała **stałe, ciekłe** i **gazowe**. Im wolniej przebiega proces palenia się tym większa będzie ilość ciał stałych i ciekłych w dymie. Przy intensywnym paleniu się wzrasta ilość składników gazowych kosztem spalonych ciał stałych i ciekłych. Intensywność palenia się zależy od dostatecznego dopływu powietrza (a co za tym idzie — tlenu).

Wyjaśnia to dlaczego dym bywa niekiedy, bardzo czarny, nieprzejrzysty lub też jasny.

Dym czarny, nie przejrzysty, zawiera w sobie dużą ilość składników stałych i ciekłych, palenie się ciała odbywa się wolno. Dym jasny wskazuje prawie zawsze, że palenie odbywa się bardzo intensywnie, dokładnie. Przeważają w nim wtedy składniki gazowe — przejrzyste dla naszego wzroku. Skład dymu zależy od tego co się pali i w jakich warunkach zachodzi proces palenia się. Ustalenie składu dymu uskutecznia się tylko na drodze każdorazowej analizy chemicznej.

Własność toksyczna. Od zawartości poszczególnych składników zależy sposób oddziaływania dymu na organizm.

Drażniące działanie dymu zależy od obecności w nim różnych składników smolistych, amoniaku itp. Trujące własności dymu wypływają z obecności w nim tlenku węgla (czadu).

Duszące działanie dymu wynika z obecności w nim dwutlenku węgla. Charakterystyczny zapach dymu (szczególnie z drzewa smolistego) pochodzi od zawartości w nim produktów smolistych.

Pierwsze zatrucie lub podrażnienie organizmu dymem przechodzi prawie bez szkody. Następne zatrucie potęguje się, ponieważ organizm jest już mniej odporny. Tak zwane „przyzwyczajenie się organizmu" do dymu nie zachodzi.

DYSOCJACJA WODY — rozkład na części składowe (wodór i tlen) pod wpływem temperatury powyżej 1000°. Dysocjacja wody dla gaszenia pożarów nie ma w większości wypadków znaczenia, ponieważ para w którą woda częściowo się zamienia podczas pożaru, silnie osłabia i utrudnia proces dysocjacji.

ELEKTRYCZNE URZĄDZENIA. Zabezpieczenia prądowe. Każdy przewód przez który płynie prąd elektryczny ogrzewa się, zaś ilość wytworzonego ciepła jest zależna od wielkości natężenia prądu. Jeśli natężenie prądu zawarte jest w granicach dopuszczalnych, przewód ogrzewa się słabo, jeśli zaś płynie prąd za duży, wówczas przewód rozgrzewa się nadmiernie.

Przez silne ogrzanie się przewodu, izolacja ulega zniszczeniu, a nawet może ulec spaleniu.

W ten sposób powstają zwarcia pomiędzy przewodami lub z ziemią. Przez zwarcie albo przez nadmierne przeciążenie przewód może rozgrzać się aż do żaru, oprócz tego mogą powstać niebezpieczne łuki, które często są przyczyną pożarów.

Dla uniknięcia tego niebezpieczeństwa stosuje się zabezpieczenie prądowe, (bezpieczniki, samoczynne wyłączniki. (p. BEZPIECZNIKI ELEKTRYCZNE).

Przed wzrostem prądu, ponad miarę dopuszczalną chroni się przewody (a nie odbiorniki) bezpiecznikami lub automatycznymi wyłącznikami nadmiarowymi. Są one tak wymierzone, że przerywają przepływ prądu, zanim przewód zdąży nadmiernie się rozgrzać. Fakt, że czasami, w wypadku nieprzewidzianego nagłego wzrostu napięcia sieci, przepalają się prędzej żarówki aniżeli bezpiecznik dowodz, że nie chronią one odbiorników. Czas stopienia się bezpieczników lub wyłączenia wyłączników może okazać się dłuższy od czasu potrzebnego do zniszczenia włókna żarówki.

ETAN (C_2H_6) gaz palny. Trujący. C. wł. gazu 1,03 C. wł. skroplonego etanu 0,44; przy temperaturze +4° i ciśnieniu 46 atm. skrapla się. T-ra wrzenia — 89°. T-ra samozapalenia 510°; temperatura krytyczna 34° C, ciśnienie krytyczne 49,8 atm; wartość opałowa 12300 kal. Granice wybuchowości 3,0 — 15,0.

Przechowuje się w specjalnych cysternach pod ciśnieniem. Przewozi się w butlach stalowych.

Środki gaśnicze: dla gaszenia etanu w stanie ciekłym: piana chemiczna, dwutlenek węgla, para wodna; dla chłodzenia cystern — rozpylona woda

ETER DWUETYLOWY — ($C_4H_{10}O$) jest cieczą nadzwyczaj niebezpieczną pod względem ogniowym, lotną o eterycznym przyjemnym zapachu.

Trujący: C. wł. — 0,78; C. wł. par. 2,60. T-ra wrzenia 34,6°, t-ra zapłonu; — 20°, T-ra samozapalenia 400°, T-ra krytyczna 193°; ciśnienie krytyczne 35,6 atm.

Ze względu na swoją dużą prężność — szybko paruje.

Nalany na rękę szybko paruje i odbierając ciepło na parowanie — chłodzi. Pary eteru w normalnej, pokojowej temperaturze szybko nasycają otoczenie, tworząc z powietrzem mieszanki wybuchowe. Już 6%-wa zawartość par eteru w powietrzu tworzy mieszankę nadzwyczaj silnie wybuchową. W obecności pyłu lub kurzu w otoczeniu, jak również ciał, mogących się elektryzować, wybuchy są specjalnie niebezpieczne i mogą następować nawet przy mniejszych stężeniach eteru.

Granice wybuchowości 2,3 — 7,7. Stosuje się jako rozpuszczalnik.

Niebezpieczeństwo pożarowe: w ruchu tworzy elektryczność statyczną. Przy dłuższym przechowywaniu, szczególnie w świetle, wytwarza się nadzwyczaj wybuchowy związek — nadtlenek etylowy, który eksploduje przy wstrząsie.

W niektórych wypadkach nadtlenek etylowy posiada własność samopazalenia się przy zetknięciu z chlorem, tlenem, ozonem, terpentyną. Prężność par E. E. w normalnej temperaturze b. znaczna, a nagrzanie może ją powiększyć do takiego stopnia, że może nastąpić wybicie korka z butli lub rozsadzenie naczynia.

Zapobieganie. E. e. należy przechowywać w pomieszczeniach chłodnych i bezpiecznych pod względem ogniowym, chronionych od promieni słonecznych i innych źródeł ciepła. Wspólnie z E. e. niebezpiecznie jest magazynować saletrę, sprężonego i ciekłego powietrza i tlenu, kwasu siarkowego i azotowego, terpentyny i in.

---

*) p. art. autora p.t. „Środki ostrożności przy naprawianiu zbiorników i naczyń. które zawierały produkty palne". Przegląd Spawalnictwa 3/1951.

Przechowuje się i przewozi go w żelaznych, hermetycznie zamkniętych naczyniach oraz w balonach szklanych szczelnie zakorkowanych i oddzielnie opakowanych w skrzyniach.

Uszkodzenie balonu z eterem może stać się przyczyną pożaru.

Srodki gaśnicze: piana, dwutlenek węgla, płachty; niewielkie ilości rozlanego E. e. można gasić chemicznymi środkami gaśniczymi.

ETER IZOPROPYLOWY — bezbarwna, łatwozapalna i wybuchowa ciecz o zapachu eterycznym. C. wł. 0,7. T-ra wrzenia 69⁰. T-ra zapłonu —28⁰. T-ra samozapalenia 443⁰. Granice wybuchowości 2,9 — 5,2.

Stosuje się jako rozpuszczalnik tłuszczów, olejów i parafiny. Zawiera tlen przeto pali się bez dostępu powietrza.

Tworzący się przy dłuższym przechowywaniu E. e. nadtlenek, może eksplodować pod działaniem ognia, tarcia i uderzenia.

Stosowanie wody, piany i pary wodnej dla gaszenia palącego się eteru — jest niebezpieczne.

Środki gaśnicze: suche gaśnice, gazy niepalne.

ETYLEN (C_2H_4) palny, bezbarwny gaz. Spala się nieświecącym płomieniem. Trujący. C. wł. gazu 0,97. C. wł. etylenu skroplonego 0,56. T-ra wrzenia — 103,8⁰ C. T-ra samozapalenia 543⁰ C. T-ra krytyczna 9,5⁰ C.; ciśnienie krytyczne 50,6 atm. Wartość opałowa 11920 Kal. Granice wybuchowości: dolna 3,2; górna 34,0.

Mieszanka etylenu z podwójną objętością chloru wybucha w świetle słońca.

Przechowuje się go w butlach stalowych. Środki gaśnicze dla ciekłego etylenu: piana chemiczna, para wodna, dwutlenek węgla.

FLUOR. Fluor jest gazem o podobnej barwie jak chlor lecz jaśniejszej. Jest gazem najdrudniejszym z chlorowców do skproplenia. Ciekły fluor wrze w temperaturze — 187⁰ C. Fluor łączy się ze wszystkimi pierwiastkami, z wyjątkiem pierwiastków należących do rodziny helu, a czyni to w wielu wypadkach tak gwałtownie, że łączenie odbywa się bez ograniczenia. Ma duże powinowactwo do wodoru i metali.

Z wodorem łączy się wybuchowo już w zwykłej temperaturze i bez pomocy światła. Jest jednym z najaktywniejszych pierwiastków.

FOSFÓR BIAŁY lub **ŻÓŁTY** — jest nadzwyczaj niebezpieczny pod względem ogniowym, o charakterystycznym zapachu. Pary i produkty spalenia są silnie trujące (dawka 0.15 gr. jest śmiertelna). C. wł. fosforu 1,83. C. wł. par. 4,35. Topi się w temperaturze 44,2⁰ C. Temperatura wrzenia 287⁰; temperatura samozapalenia przy zetknięciu z powietrzem, 45 — 60⁰ C. Pary fosforu również zapalają się samorzutnie na powietrzu.

Fosfór pali się żółtawo-białym jaskrawym płomieniem. Produktem spalenia fosforu jest bezwodnik fosforowy.

Niebezpieczeństwo pożarowe. Fosfór jest nadzwyczaj wrażliwy na tarcie i ogrzanie.

Na powietrzu zapala się samorzutnie i może zapalić stykające się z nim ciała palne (drzewo, mazut, czyściwo i in.).

Prewencja. Żółty i biały fosfór przechowuje się w wodzie w szczelnie zalutowanych bańkach blaszanych.

Przewóz kolejowy fosforu odbywa się na podstawie specjalnych przepisów.

Napełnianie cystern po fosforze cieczą niebezpieczną pod względem ogniowym jest zabronione ze względu na duże niebezpieczeństwo pożarowe

Krajanie fosforu dozwolone jest jedynie pod wodą, nie dotykając się doń rękami.

Temperatura powietrza w pomieszczeniu, w którym przechowuje się fosfór, nie powinna być niższa od 0⁰ C. dla uniknięcia zamarznięcia wody i rozsadzenia naczynia z fosforem.

Bańki blaszane z fosforem poleca się zimą zalać roztworem soli kuchennej lub chlorku wapnia.

Roztwór fosforu w siarczku węgla na powietrzu zapala się samorzutnie.

Srodki gaśnicze — mokry piasek, ziemia, suche proszki, piana, dwutlenek węgla, roztwór siarczanu miedzi i obficie rozpylone strumienie wody.

Gaszenie fosforu należy prowadzić w aparatach tlenowych.

W razie zatrucia — poszkodowanych umieścić w szpitalu.

FOSFÓR CZERWONY — proszek niebezpieczny pod względem ogniowym o barwie czerwono-brunatnej. C. wł. 2,14.

Nie topi się i nie jest trujący. Temperatura zapalności 240 — 260⁰ C.

Przewozi się go w metalowych zalutowanych bańkach. Niebezpieczny przy zetknięciu z ciałami utleniającymi.

Srodki gaśnicze: piasek, ziemia, suche proszki, dwutlenek węgla, woda rozpylona w dużej ilości.

FUROL ($C_5H_4O_2$) — ciecz palna o zapachu aromatycznym, C. wł. 1,15. C. wł. par. 3,30; temperatura wrzenia 162⁰; temperatura zapłonu 60⁰; temperatura samozapalenia 393⁰. Dolna granica wybuchowości w mieszaninie z powietrzem — 2,0.

Srodki gaśnicze: woda rozpylona, piasek, piana, płachty.

GAZ BLAU'A. Gaz Blaua otrzymuje się na drodze suchej destylacji ropy bez dostępu powietrza przy temp. 610 — 650⁰; stanowi on mieszaninę gazów wydzielających się podczas procesu destylacji.

Gaz Blau'a jest nieco lżejszy od powietrza i odznacza się ostrym nieprzyjemnym zapachem, wprawdzie zupełnie nieszkodliwym dla zdrowia.

Jest to gaz palny. C. wł. 0,80 — 0,89. Przy ciśnieniu 100 atm. skrapla się w ciecz o c. wł. 0,50. T-ra wrzenia 85⁰. Granice wybuchowości: dolna —4, górna —8. Wartość opałowa 12.000 Kal.

Gaz Blau'a przechowuje się w butlach w stanie ciekłym. Przy wyjściu z butli, gaz rozszerza się i przyjmuje ponownie postać gazową, przy czym z 1 kg ciekłego gazu przy odparowaniu otrzymuje się 800 ltr. gazu palnego.

Ze względu na niewysoką temperaturę spalania gazu w tlenie, oraz wobec zbyt złożonej aparatury, w praktyce gaz Blau'a znajduje małe zastosowanie.

Prewencja. Razem z gazem Blau'a niebezpieczne jest magazynowanie saletry, ciekłego i sprężonego powietrza, tlenu, żółtego fosforu, sodu, potasu, karbidu, celluloidu, kwasu siarkowego i azotowego, cieczy niebezpiecznych pod względem ogniowym itp. Gasić w pomieszczeniach za pomocą pary.

(opr. Prof. Inż. **M. Rzęcki**).

REDAKCJA i ADMINISTRACJA: Warszawa - Żoliborz, Słowackiego 52/54, tel. 10-78-00

Wydawca: Komenda Główna Straży Pożarnych. Redaguje Komitet.

Cena 1 egz. zł. 3,50. Koszt prenumeraty rocznej zł 14.—

Zamówienia przyjmuje i prowadzi kolportaż: PPK „Ruch" Oddz. w Warszawie, ul. Srebrna 12.

Konto PKO I - 17107/10.

Zam. 1912 z dn. 21.VI.1951 r. Ukończono w sierpniu 1951 Nakład: 3,500 egz. Papier druk. sat. VII kl. 61 × 86

Druk. „Prasa Demokratyczna", W-wa, Śniadeckich 16. 2-B-38131